

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**масштаба 1 : 200 000**

*Серия Скифская*

**Лист L-37-XX (Петровская)**

**МОСКВА  
2022**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Южное научно-производственное объединение по морским геологоразведочным работам»  
(ГНЦ ФГУГП «Южморгеология»)

Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Кавказгеолсъёмка»  
(ФГУП «Кавказгеолсъёмка»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Скифская*

Лист L-37-XX (Петровская)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва  
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

УДК 55(470.62)(084.3)  
ББК 26  
Г72

Авторы

*С. Г. Корсаков, Е. В. Белуженко, В. И. Черных, В. В. Соколов, А. Ю. Глебов, С. Г. Шелтинг*

Научный редактор *В. М. Юбко*

Рецензенты

**В. А. Снежко**  
канд. геол.-минерал. наук **В. К. Шкатова**  
**В. А. Царева**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Скифская. Лист L-37-XX (Петровская). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / С. Г. Корсаков, Е. В. Белуженко, В. И. Черных и др.; Минприроды России, Роснедра, ГНЦ ФГУП «Южморгеология», ФГУП «Кавказгеолсъемка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (437 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-151-5 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-152-2**

На основе материалов предшественников и авторов дано геологическое, гидрогеологическое и геоэкологическое описание территории, особенности ее тектонического строения и истории геологического развития. Приведена характеристика месторождений нефти, газа, строительных материалов, минеральных подземных вод. Проведено минерагеническое районирование площади и дана оценка перспектив выявления горючих полезных ископаемых. Сформулированы основные дискуссионные и нерешенные проблемы.

Табл. 4, илл. 11, список лит. 73 назв., прил. 6.

УДК 55(470.62)(084.3)  
ББК 26

Рекомендовано к печати  
НПС Роснедра 24 июня 2008 г.

ISBN 978-5-00193-151-5 (объясн. зап.)  
ISBN 978-5-00193-152-2

© Роснедра, 2022  
© ГНЦ ФГУП «Южморгеология», 2008  
© ФГУП «Кавказгеолсъемка», 2008  
© Коллектив авторов и редакторов, 2008  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2008  
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ .....	15
ТЕКТОНИКА .....	33
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	40
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	43
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	48
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА .....	55
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	62
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА .....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	72
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	73
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте закономерностей размещения месторождений нефти и газа листа L-37-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 .....	76
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте четвертичных образований листа L-37-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 .....	77
<i>Приложение 3.</i> Список буровых скважин, показанных на геологической карте нефтегазопродуктивных толщ для глубины 1,0 км (чокрак–понт) листа L-37-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 .....	78
<i>Приложение 4.</i> Список буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа L-37-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	81
<i>Приложение 5.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород.....	83
<i>Приложение 6.</i> Критерии оценки ландшафтов.....	85

## ВВЕДЕНИЕ

Описываемая территория расположена на северо-западном окончании Западно-Кубанского краевого прогиба и сопряженной с ним с севера Тимашевской ступени. В административном отношении площадь листа L-37-XX (Петровская) входит в состав Краснодарского края и ограничена координатами 45°20'–46°00' с. ш. и 37°00'–38°00' в. д. Площадь суши составляет 1 413 км<sup>2</sup>, акватории – 4 332 км<sup>2</sup>.

Орографически большая часть местности – плоская низменная равнина с многочисленными крупными лиманами, окруженными плавнями – обширными болотами глубиной от 0,2 до 1,5 м. Между лиманами прослеживаются невысокие (от 1,0 до 1,5 м) узкие гряды. Юго-восточная часть суши полностью техногенно изменена за счет густой сети оросительных каналов. Небольшой (не более 50 км<sup>2</sup>) участок суши в юго-западном углу планшета имеет холмисто-грядовой рельеф с возвышающимися отдельными сопками высотой от 20 до 40 м. Наивысшая точка этой части листа – г. Тиздар (74 м).

Основная водная артерия – р. Протока, правый рукав дельтовой части р. Кубань. Река Протока судоходна для судов с малой осадкой на всей площади листа. Глубина ее – от 2,0 до 2,5 м при ширине от 90 до 120 м, скорость течения – до 0,6 м/с. Морская часть листа охватывает Темрюкский залив Азовского моря, представляющий мелководный (от 7 до 9 м) шельф.

Климат на всей территории суши – субконтинентальный влажный. Среднегодовая температура от +6,5 до +7,0 °С. Зима теплая и влажная, лето жаркое и сухое.

Наиболее крупным населенным пунктом является ст. Петровская, основная деятельность населения которой, как и всего населения территории, связана с рисоводством. До 1990-х гг. на площади листа интенсивно развивалось сельское хозяйство, ориентированное на выращивание риса. После развала СССР совхозы и колхозы пришли в упадок, и все сельскохозяйственные угодья были заброшены. В последние годы, в связи с открытием ряда газовых месторождений на площади листа, как на суше, так и в акватории Азовского моря, начались интенсивные буровые и геофизические разведочные работы, однако новейшие материалы практически недоступны в силу их коммерческой тайны.

Эколого-геологическая обстановка площади суши в основном кризисная из-за нестабильности ландшафта (постоянно меняющиеся положения лиманов и береговой линии), акватории – напряженная.

Территория листа характеризуется простым (первая категория) геологическим строением, очень плохой обнаженностью и проходимостью из-за сильной заболоченности в связи с наличием лиманов, плавней и развитой сети ирригационных и мелиоративных сооружений, в настоящее время в большинстве своем заброшенных.

При подготовке листа к изданию использованы доступные для изучения материалы предшественников, по акватории Азовского моря – новейшие (2005 г.) данные, полученные Р. В. Шайнуровым [70].

По степени изученности площадь листа относится ко второму типу. В связи с очень плохой обнаженностью территории и из-за пологого залегания верхней (плиоцен-четвертичной) части стратиграфического разреза геологическая карта была составлена для среза –1 км. При составлении геологической карты были использованы данные буровых работ, подкрепленные палеонтологическими анализами возраста осадочного чехла. Для акватории и глубоких горизонтов осадочного чехла, а также фундамента использовались материалы различных видов геофизических исследований: метода обменных волн, возбуждаемых землетрясениями (МОВЗ), общей глубинной точки (ОГТ), магнитотеллурического зондирования (МТЗ).

Степень дешифрируемости космо- и аэрофотоснимков последних лет крайне неудовлетворительная из-за сильной нарушенности рельефа в результате активной деятельности человека. При составлении карты четвертичных образований суши использованы аэрофотоснимки масштаба 1 : 21 000 полетов 1948 г. с техногенно-ненарушенной геологической и геоморфологиче-

ской ситуацией. В силу этого, геологические контуры на карте четвертичных образований и отдельные формы рельефа, показанные на геоморфологической схеме, смещены относительно современного рельефа. Особенно это касается контуров многочисленных лиманов, положение которых меняется ежегодно и сезонно в зависимости от количества выпадающих осадков, направления и силы ветра.

При проведении полевых работ на площади суши принимали участие сотрудники ФГУГП «Кавказгеолсъемка» Е. В. Белуженко, В. И. Черных, М. Г. Деркачева, В. В. Соколов (геологические исследования); М. А. Компаниец (геофизические исследования методом МТЗ). В составлении текста объяснительной записки и графических приложений по территории суши принимали участие сотрудники ФГУГП «Кавказгеолсъемка» С. Г. Корсаков, Е. В. Белуженко, В. И. Черных, М. Г. Деркачева, В. В. Соколов, С. С. Дьяконов, А. С. Корсаков, М. А. Компаниец. По акватории Азовского моря в работе принимали участие сотрудники ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» А. Ю. Глебов, С. К. Шельтинг, А. А. Шейков, О. Н. Буркацкий, С. П. Неводниченко, Т. В. Белоусова, В. В. Голубева. Компьютерное сопровождение (формирование выходных листов, создание электронных баз данных) осуществляли сотрудники ФГУГП «Кавказгеолсъемка» В. В. Соколов, М. Г. Деркачева, С. С. Дьяконов, А. С. Корсаков, В. С. Бондарев.

Химические и спектральные анализы выполнены в Центральной испытательной лаборатории ФГУГП «Кавказгеолсъемка» С. М. Айметдиновой, Т. Н. Пономаревой, Е. П. Караевой.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Начало геологического изучения **территории суши** связано с исследованиями в конце XVIII–начале XIX веков П. С. Палласа (1773, 1795 гг.), Н. И. Воскобойникова, С. В. Гурьева (1832 г.), Г. Абиха (1865, 1885 гг.), А. А. Иностранцева, И. Ф. Синцова, В. Д. Ласкарева (1895–1907 гг.), Н. А. Соколова (1903–1904 гг.), В. В. Богачева (1900–1917 г.), И. М. Губкина, М. И. Варенкова (1915–1929 гг.) [11] и др. В этот период были получены первые сведения по геологии Таманского, Ейского полуостровов, установлена связь выходов нефти на Тамани с грязевыми вулканами и куполовидными поднятиями.

Н. И. Андрусов составил (1904 г.) стратиграфическую схему неогеновых отложений Черноморско-Каспийской области, сохранившую свое значение донныне.

В послереволюционный период, в связи с решением вопросов водоснабжения, проводятся геологические исследования и на территории степных пространств Азово-Кубанской равнины. В 1922 г. С. А. Яковлев дает первую сводку по геологии Западного Предкавказья, в которой приводит характеристику подземных вод верхнеплиоценовых и четвертичных отложений.

В 1934 г. К. И. Лисицыным составляется схема гидрогеологического районирования территории Азово-Кубанского артезианского бассейна с выделением пяти районов. Эта схема была принята во всех последующих работах по Западному Предкавказью.

Послевоенный период знаменуется широким размахом геологосъемочных, геологоразведочных, геофизических и тематических работ. Из работ этого периода следует отметить инженерно-геологические и гидрогеологические работы (Н. Т. Бутов, 1961), сопровождаемые колонковым бурением (И. И. Одинцов, 1960).

В 1984–1987 гг. проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 листа L-37-XX (А. Н. Губкина, В. И. Черных, Е. В. Белуженко и др.) [45], составлена геологическая карта, впервые расчленены и откартированы отложения голоцена, изучен по данным бурения разрез морских, аллювиально-дельтовых и субаэральных осадков голоцена и плейстоцена на глубину с применением современных физических методов: палеомагнитного (ПМ), термолюминесцентного (ТЛ), радиоуглеродного (РУ) (рис. 1).

Наиболее характерной чертой этого периода является резкое увеличение объемов геологоразведочных работ на нефть и газ (З. И. Матюхина, И. В. Чередеев, В. Л. Гординский).

С 1945 г. на исследуемой территории проводятся региональные комплексные геофизические исследования. Магнитная съемка масштаба 1 : 200 000 (А. И. Захаров и др.) подтвердила идею о значительном погружении кристаллического фундамента в Центральной части Западно-Кубанского прогиба.

С 1946 по 1952 гг. территория покрыта площадной гравиметрической съемкой (И. Б. Бирган, Н. П. Дьячков, П. А. Виноградов и др.). В это же время проводятся первые детальные сейсмические исследования Западного Предкавказья методом отраженных волн (МОВ), материалы которых обобщены М. Р. Пустильниковым и К. И. Мисливец в 1955 г.

В 1950–1954 гг. проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 1 000 000 (НИИГР Миннефтепром РСФСР), а в 1957–1963 гг. Западным геофизическим трестом – масштабов 1 : 200 000 и 1 : 1 000 000. В результате этих работ ряд основных структур в осадочном чехле и фундаменте находит отражение в магнитном поле.

С начала 1970-х гг. внедряется новый глубинный метод сейсмоисследований ОГТ, который позволил детализировать строение осадочного чехла и подготовить для глубокого бурения площади (И. Т. Алимов, С. Б. Сабанцев, Г. С. Падурец, Б. Я. Савченко и др.).

Значительные объемы геофизических исследований выполняются и на акватории Азовского моря методом отраженных волн (МОВ), ОГТ (А. А. Климарев, В. Н. Прийма, В. Н. Ланцов, Е. Я. Николаева, В. Н. Жданюк, Е. Н. Марышева и др.). Этими работами выявлен ряд локальных поднятий, перспективных на газ.



#### Геологосъемочные работы

- 1 1:200000, Губкина А. Н., и др. 1987 г.
- 2 1:1 000 000 Андреев В. М. 2000 г.
- 1:200 000 Николаева Е. Я. и др. 1974 г.

#### Структурное, поисковое и разведочное бурение на нефть и газ:

- 3 1:25 000 Гординский В.Л. 1991г
- 4 1:25 000 Матюхина З.И. 1986г
- 5 1:25 000 Череев И.В. 1991г

#### Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания

- 6 1:200 000 Бутов Н. Т. , 1961 г
- 7 1:25 000 Копосов Н.Е., 2006 г

#### Колонковое бурение

- 8 1:25 000 Одинцов Н.И. 1960 г

**Рис. 1. Схема геологической изученности.**

Большой фактический материал, накопившийся в процессе геологоразведочного бурения, геофизических исследований нашел отражение в научно-исследовательских и тематических работах. В 1976 г. во ВСЕГЕИ была издана геологическая карта Кавказа масштаба 1 : 500 000, основой для которой послужили геологические карты масштаба 1 : 200 000, составленные группой геологов ЦГСЭ ПГО «Севкавгеология» (редакторы Д. В. Наливкин, В. И. Яркин). Северная часть этой карты включает лист L-37-XX.

В 1968–1970 гг. Н. А. Григорьевым и Е. П. Мельниковой [44] составлена и издана гидрогеологическая карта Северного Кавказа, в объяснительной записке к ней обобщены все имеющиеся сведения о подземных водах Азово-Кубанского артезианского бассейна.

Крупной обобщающей работой по гидрогеологии является отчет по региональной оценке эксплуатационных запасов подземных вод Азово-Кубанского артезианского бассейна (Суханов, Крашин, Александрова и др., 1980ф).

Обобщения по геоморфологии Предкавказья и Керченско-Таманской области освещены в работах И. И. Потапова, И. Н. Сафронова (1985 г.), Н. С. Благоволина (1962 г.).

*История изучения четвертичных образований* территория листа, за исключением Таманского полуострова, начата в конце 1970-х гг. Первые исследования поверхностных отложений связаны, в основном, с поисками пресных вод, строительных материалов и, в меньшей степени, нефти и газа. В 1961 г. проводились разведочные работы по Ачуевскому месторождению морской ракушки голоценового возраста. В последующие годы разведывались месторождения ракушки на Казачьей горе, Слободкинском и Черноерковском месторождениях, а также вдоль Азовского побережья [32, 60, 65]. Из общих работ по стратиграфии Западного Предкавказья следует отметить обобщающие сводки Г. И. Попова, П. В. Федорова, Л. А. Невесской, Н. А. Лебедевой, А. Б. Островского, Я. А. Измайлова [15, 19, 21, 23, 59].

В 1984–1987 гг. проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 на всей площади лис-



та L-37-XX [45]. По данным бурения 10 скважин глубиной от 96 до 110 м изучен разрез дельтовых образований Кубани. Определение возраста осадков базировалось на данных ТЛ, ПМ и РУ исследований. Однако результаты определений возраста пород различными методами слабо увязываются между собой.

Стратиграфия морских четвертичных образований Керченско-Таманской области заложена трудами Н. И. Андрусова [2]. Им были выделены чаудинские, эвксинские, тирренские и современные отложения, намечена послетирренская фаза опреснения, даны первые представления о соотношении черноморских и каспийских террас. В дальнейшем эта схема была детализирована А. Д. Архангельским и Н. М. Страховым [3], доработана А. Г. Эберзиным [27, 28], М. В. Муратовым, Г. И. Поповым [21] и др. исследователями. Я. А. Измайловым, С. Е. Абрамовым детально изучены лёссово-почвенные комплексы Таманского полуострова, выделены и подробно охарактеризованы горизонты погребенных почв количеством до 14. На основе ТЛ и ПМ определений получены абсолютные датировки лёссов и педокомплексов, слагающих разрезы Таманского побережья [3].

На акватории Азовского моря исследования в пределах листа L-37-XX начались в начале прошлого века. В 1922–1926 гг. Азово-Черноморской научно-промысловой экспедицией проведены работы по описанию грунтов. Гидрометеорологическим институтом изучены грунты Темрюкского залива (Ратманов, 1928, 1929).

В конце 1940-х гг. выполнены работы Государственного океанографического института под руководством М. В. Кленовой по изучению химического и минерального состава морских осадков, выявлению влияния физико-химических и физико-географических условий на процессы осадконакопления. В 1952, 1954 гг. Т. И. Горшкова выполнила работы по изучению количественного и качественного состава органических веществ осадков Азовского моря, взвеси Дона и Кубани, химического состава грунтовых растворов.

В 1960–1966 гг. экспедициями Ростовского государственного университета и Института океанологии АН СССР изучены структуры и вещественный состав позднечетвертичных отложений акватории Азовского моря, проведен фаунистический анализ с определением возраста отдельных горизонтов. В результате составлены литолого-геохимические карты голоценовых отложений. В 1962 г. межведомственной Азово-Черноморской экспедицией издается Гидрометеорологический справочник Азовского моря, содержащий сведения о режиме моря, влияющем на процессы распределения осаждаемого в нем вещества.

В 1966 г. Ю. П. Хрусталевым и в 1963–1965 гг. А. Н. Александровым выполнены работы по изучению литологических типов донных осадков. В 1968 г. под руководством Е. Ф. Шнюкова Институтом геологических наук АН УССР в результате буровых работ получены новые данные по литологии и минералогии новоэвксинских отложений. Изучены подводные грязевые вулканы Темрюкского залива. В 1969 г. Л. Я. Кизильштейном, Г. В. Войткевичем, О. А. Бессоновым, В. И. Галатиной дана биогеохимическая характеристика донных осадков, рассмотрены диагенетические преобразования в организмах после захоронения.

В 1999 г. Ю. П. Хрусталев рассмотрел в монографии основные закономерности геохимии седиментогенеза в Азовском море. В 2003 г. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» по договору с НК «Приазовнефть» выполнена тематическая работа по уточнению геологического строения и перспектив нефтегазоносности южной части Российского сектора Азовского моря на основе переинтерпретации и обобщения геолого-геофизических материалов [36]. В 2003–2005 гг. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» в восточной части Азовского моря и на прилегающей суше выполнены региональные работы по профилям комплексом геофизических методов (сейсморазведка МОГТ, гравимагнитометрия, опытно-методическая электроразведка) и грунтовой геохимической съемкой [70]. Целевым назначением являлось уточнение регионального строения и оценка нефтегазоносности Российского сектора Азовского моря с целью подготовки материалов для разработки предложений по делимитации дна. В результате получены новые данные о геологическом строении «промежуточного» палеозой-нижнемезозойского комплекса, произведена уточненная оценка перспектив нефтегазоносности.

Геофизические исследования Азовского моря систематически начаты в середине 1950-х гг. К настоящему времени сейсморазведкой, гравиразведкой, магниторазведкой, электроразведкой и геохимическими съемками с разной степенью детальности изучена практически вся акватория Азовского моря.

*Сейсморазведка.* Первый этап изучения Азовского моря сейсморазведкой МОВ приходится на 1958–1963 гг. Работы выполнялись НИМГЭ ВНИИ Геофизика и трестом «Краснодарнефтегеофизика» (Г. А. Кочарянц, В. И. Прийма, Р. А. Лупырь, В. В. Бокун и др.). По кровле меловых пород закартированы основные структуры акватории: Северо-Азовский прогиб, Азовский вал и Индоло-Кубанский прогиб. На Азовском валу выявлен ряд локальных поднятий, реко-

мендованных к дальнейшему изучению. В Индоло-Кубанском прогибе прослежены продолжения складок Таманского полуострова (Тиздар, Кучугуры).

В 1967–1970 гг. в южной части Азовского моря трест «Днепрогеофизика» проводил исследования методом непрерывного профилирования с центральным пунктом взрыва по системе взаимосвязанных встречных годографов.

Новый этап изучения Азовского моря начался с 1974 г., когда в практику морских исследований вошла сейсморазведка МОГТ. Работы вначале проводились Центральной геофизической экспедицией НПО «Южморгео» (Е. Я. Николаева, Е. И. Марышева) и ПО «Крымморгеология» (М. Я. Коморная, Г. П. Кумейко), а с 1979 г. – трестом «Южморнефтегазгеофизразведка» (Е. И. Марышева, В. И. Жданок, В. М. Харитонов). К концу 1980 г. сейсморазведочные исследования в масштабах от 1 : 200 000 до 1 : 50 000 были проведены практически во всех частях Азовского моря. Применявшиеся методики дали не всегда достаточную глубинность исследований. В результате работ на Азовском валу было выделено от пяти до десяти отражающих горизонтов в стратиграфическом диапазоне от поверхности триасово-юрских пород до верхнего миоцена. Разрез осадочного чехла изучен до глубин от 1,0 до 1,2 км. Установлено отсутствие меловых и палеоценовых отложений на большей части вала. В восточной части вала закартировано около 30 локальных поднятий. В Индоло-Кубанском прогибе прослежено восемь отражающих горизонтов в стратиграфическом диапазоне от подошвы майкопа до плиоцена. Разрез осадочного чехла изучен до глубин 6,0 км. В майкопских и неогеновых отложениях закартировано значительное количество локальных поднятий, большинство из которых расположено в пределах площади листа L-37-XX. На северном борту Индоло-Кубанского прогиба проведены работы с целью изучения внутриформационной зоны выклинивания среднемайкопских отложений. Детально изучена площадь Геологическая.

С 1981 г. начались работы Краснодарской опытно-методической экспедиции (КОМЭ) ПО «Союзморгео» по внедрению донных приемных устройств (Б. М. Столовицкий, С. В. Плюшкин) в мелководной зоне восточной части Темрюкского залива на структуре Прибрежной, выявленной в 1978 г. исследованиями КФ НИИМоргеофизика (В. В. Щербаков). В последующие годы исследования КОМЭ были продолжены на Береговой, Апрельской, Геленджикской и других структурах юго-восточной части Азовского моря. Результаты исследований обобщены в ряде тематических отчетов КФ НИИМоргеофизика (В. В. Щербаков, В. И. Ефимов).

В начале 1990-х гг. на структуре Геленджикская проведены экспериментальные многоволновые наблюдения (МВС) (А. А. Архипов). По результатам работ прогнозируется наличие газовой залежи.

С 1996 г. на юго-востоке побережья Азовского моря в зоне лиманов и плавней проводит работы ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» методами МОГТ-2D (МВС) (Н. В. Захаров, А. А. Архипов, А. А. Терехов). В пределах листа выявлены и изучены поднятия Новое, Кулики, Дончиково. На поднятиях Северо-Войсковом и Кулики, а также в неантиклинальной ловушке Большого Кущеватого лимана прогнозируются залежи углеводородов (УВ) в чокраке и карагане.

В 2003–2004 гг. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» выполнены сейсморазведочные работы МОВ-ОГТ-2D в Темрюкском заливе по договорам с СК «ПетроАльянс» для НК «Приазовнефть».

В целом средняя плотность сейсморазведочных исследований в пределах листа L-37-XX (рис. 2) достигает 2,0 км/км<sup>2</sup>. Плотность детальных сейсмических работ на локальных поднятиях (перспективных структурах) колеблется: Прибрежное – от 1,0 до 8,2 км/км<sup>2</sup>; Геологическое – от 4,0 до 4,8 км/км<sup>2</sup>; Апрельское – 4,7 км/км<sup>2</sup>; Геленджикское – 3,7 км/км<sup>2</sup>.

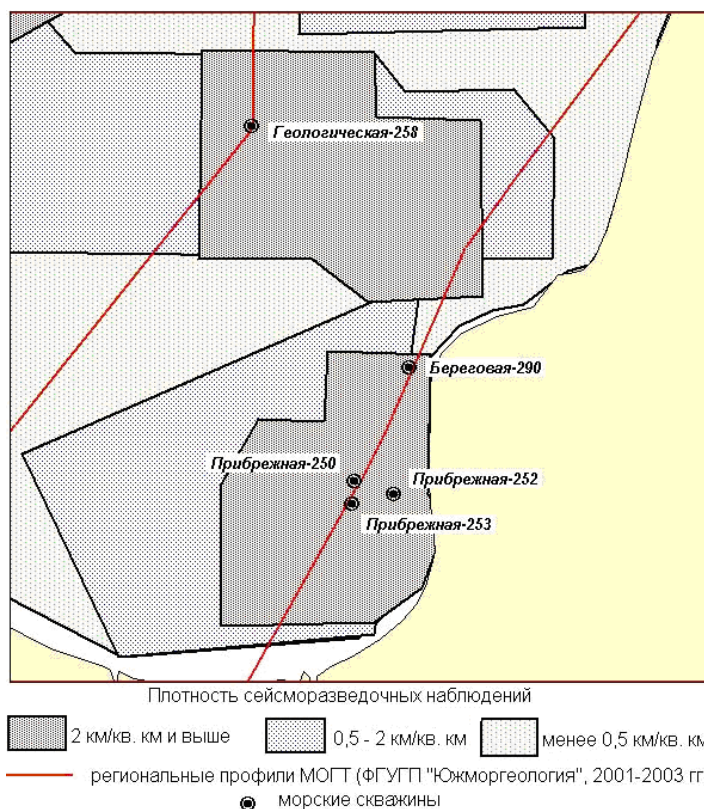
Анализ сейсмической изученности акватории Азовского моря и его транзитных зон позволяет сформулировать следующие выводы:

– большая часть акватории покрыта достаточно плотной сетью сейсмических профилей и только зоны предельного мелководья, зоны «суша–море» и транзитные зоны практически не изучены сейсморазведкой;

– несмотря на большую плотность профилей, информативность материалов крайне низка и в геологическом плане позволила изучить лишь верхнюю часть осадочного разреза;

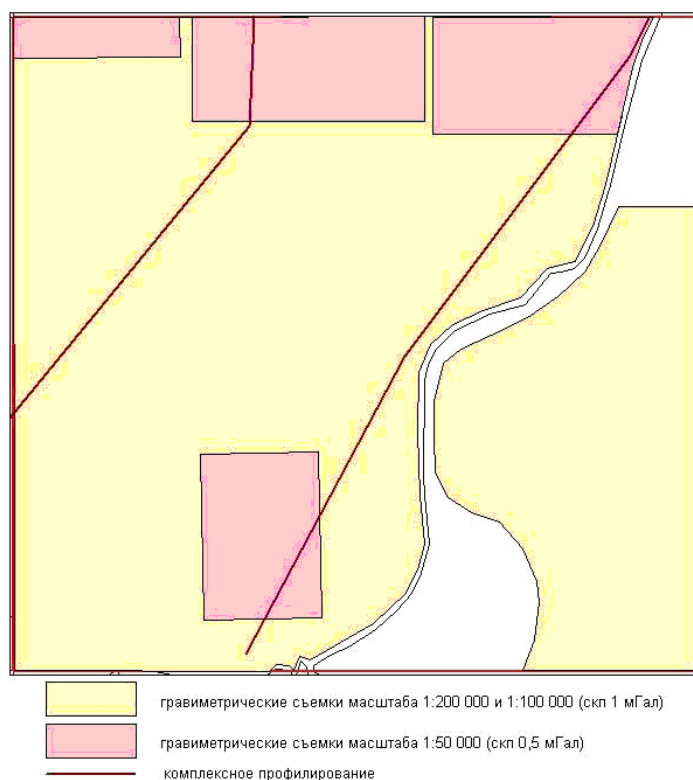
– структура осадочной толщи палеозоя–нижнего мезозоя, глубинное строение «промежуточного» комплекса и кристаллического фундамента практически не изучены.

*Гравиразведка.* Донная гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000 выполнена в 1956–1960 гг. трестом «Краснодарнефтегеофизика» (А. А. Климарев) – это начало изучения глубинного строения Азовского моря. Результаты работ вошли в гравиметрическую карту СССР и стали основой для тектонического районирования Азовского моря.



**Рис. 2. Схема сейсморазведочной и буровой изученности.**

С 1974 г. началось изучение акватории методом донной и треножной съемки в масштабах 1 : 100 000 и 1 : 50 000 (рис. 3). В 1974–1978 гг. съемка выполнялась ЦГГЭ НПО «Южморгео», а в 1979–1985 гг. – трестом «Южморнефтегазгеофизразведка» (Ю. А. Циплухин, В. П. Кузнецов, Г. П. Тарасова, Р. В. Шайнуров).



**Рис. 3. Схема гравиметрической изученности.**

В 2003 г. ГНЦ ФГУПП «Южморгеология» выполнена гравиметрическая съемка масштаба

1 : 50 000 на площади Геленджикской структуры (по договору с ОАО «Приазовнефть»), а также гидромагнитные исследования по двум региональным профилям, пересекающим всю восточную часть Азовского моря. По результатам съемок выделен целый ряд аномалий силы тяжести, связанных со структурами фундамента и осадочного чехла. Для выявления аномалий, связанных с нефтегазовыми залежами, точность съемок оказалась недостаточной.

*Магниторазведка.* В 1957 г. трест «Спецнефтегеофизика» выполнил аэромагнитную съемку Азовского моря в масштабе 1 : 500 000.

В 1961–1963 гг. трестом «Укргеофизразведка» вся акватория и прилегающая суша покрыты аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 200 000 (Н. В. Тесленко, В. В. Нечаев). Результаты работ вошли в карту магнитного поля СССР (1974 г.).

В 1976 г. акватория всей Российской части Азовского моря покрыта гидромагнитной съемкой масштаба 1 : 1 000 000, выполненной НПО «Союзморгео».

В 1980–1981 гг. НПО «Союзморгео» выполнены гидромагнитные съемки масштаба 1 : 50 000, в т. ч. на площади листа L-37-XX (рис. 4).

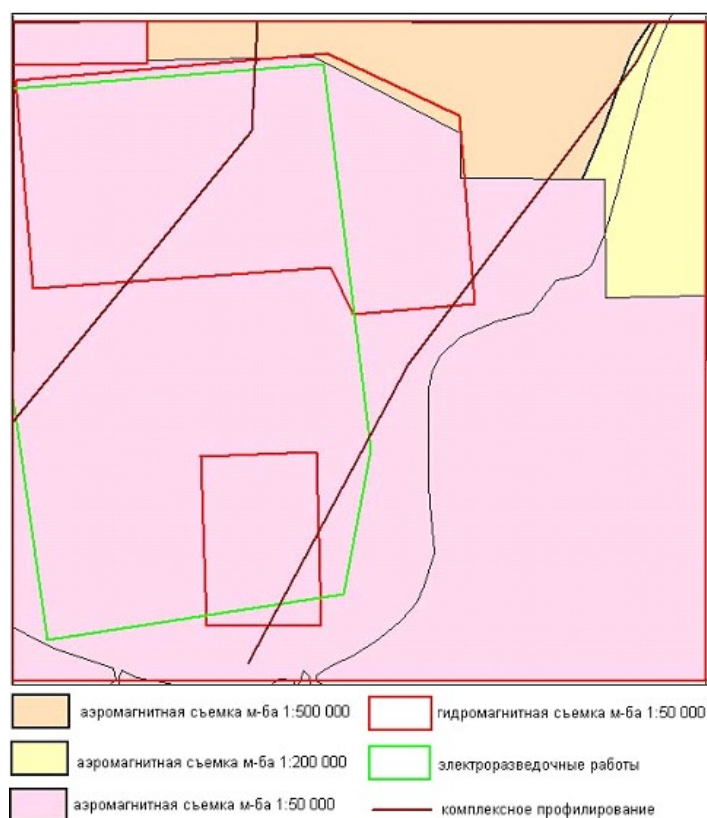


Рис. 4. Схема магнитометрической и электроразведочной изученности.

В 2000 г. Темрюкский залив покрыт аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000, выполненной партией ФГУПП «Геологоразведка».

В 2003 г. ГНЦ ФГУПП «Южморгеология» выполнена гидромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 на площади Геленджикской структуры (по договору с ОАО «Приазовнефть»), а также гидромагнитные исследования по двум региональным профилям, пересекающим всю восточную часть Азовского моря.

*Электроразведка* в пределах листа L-37-XX (рис. 4) проводилась методом зондирования становлением магнитного поля в ближней зоне (ЗСМ-БЗ) в 1985 г. трестом «Южморнефтегазогеофизразведка» (Н. В. Кондрашова, Ю. М. Полонский, А. В. Кондюрин, А. Г. Небрат). В осадочном разрезе прослежено до 7 геоэлектрических границ, выделены высокоомная верхнемеловая и низкоомная нижнемеловая толщи, определены их мощности. На ряде поднятий выделены аномалии повышенного сопротивления, предположительно связанные с залежами УВ. На поднятиях Прибрежном и Геологическом аномалии в отложениях верхнего миоцена–плиоцена, вероятно, обусловлены залежами сводового типа.

*Геохимическая съемка* Азовского моря (рис. 5) начата с 1972 г. с целью оценки региональной геохимической обстановки: определялось содержание газа в донных осадках (Г. С. Ткаченко, 1974). К 1978 г. геохимической съемкой по сети 5×5 км изучена вся акватория. Составлена среднемасштабная геохимическая карта с аномалиями различной интенсивности по метану,

пропану и сумме тяжелых углеводородов. Большинство аномалий тяготеет к поднятиям, выявленным сейсморазведкой.

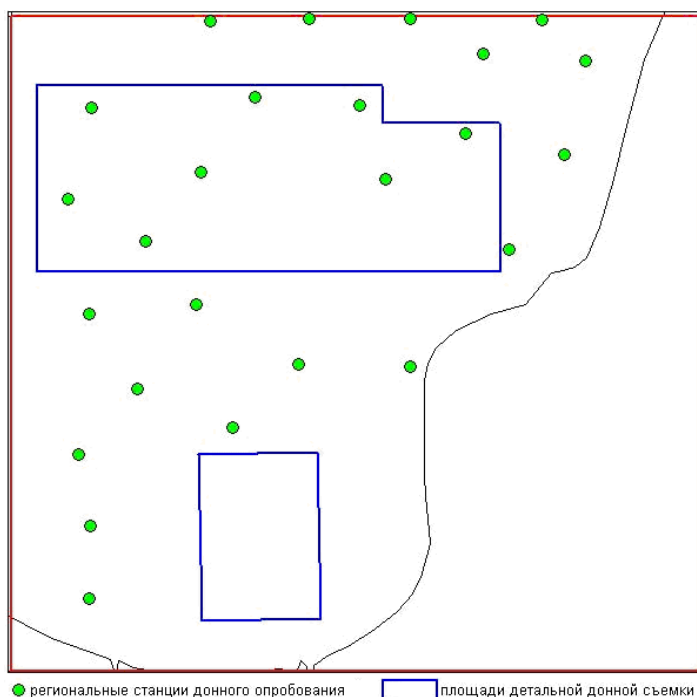


Рис. 5. Схема геохимической изученности на УВГ.

С 1974 г. на акватории проводится непрерывное геохимическое профилирование по водному слою (Ю. В. Коноплев, Ю. М. Григоренко). В 1982 г. ВНПО «Союзморгео» в рамках комплексных геофизических исследований юго-восточной части моря проведена грунтовая геохимическая съемка масштаба 1 : 50 000. Выделены локальные аномалии газообразных и жидких углеводородов разной степени контрастности (Т. А. Амашукели, 1982).

В 2003 г. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» по договору с НК «Приазовнефть» выполнена детальная грунтовая геохимическая съемка в пределах лицензионного участка. В 2003–2005 гг. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» выполнены региональные работы, в т. ч. и донная геохимическая съемка (Шайнуров Р. В. и др., 2005). В современных осадках зафиксированы аномалии геохимического поля, обусловленные существованием миграционного потока УВ из нижележащих отложений. Проведено геолого-геохимическое районирование территории и выделены Апрельско-Прибрежный район и район структуры Геленджикской, различающиеся уровнем локализации геохимических аномалий (Е. А. Лавренова, 2003).

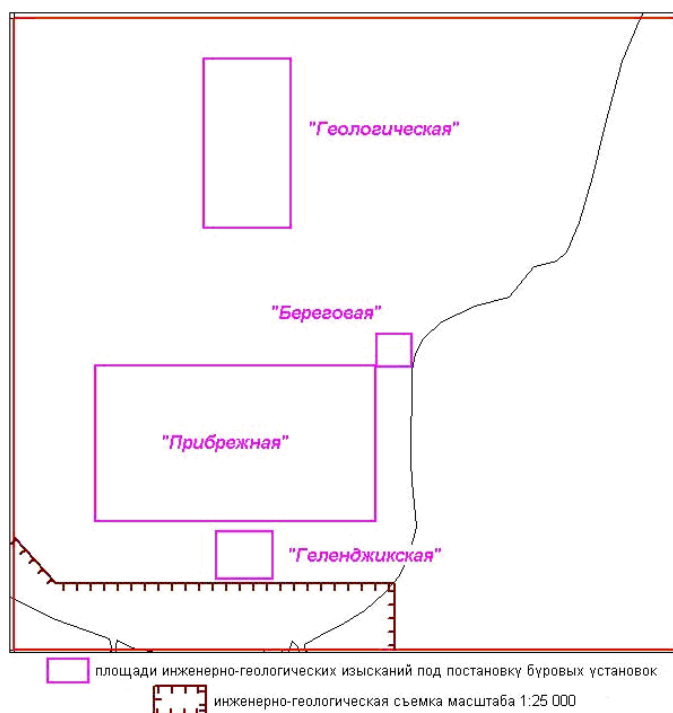
*Инженерно-геологические изыскания на площадках заложения морских скважин* на площадях Геологическая (1986 г.), Береговая (1987 г.) и Прибрежная (1984, 1987–1988 гг.) выполнены Южной морской инженерно-геологической экспедицией ВМНПО «Союзморинжгеология» (рис. 6).

В 2005 г. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» проведены инженерно-геологические исследования на структуре Геленджикская. Комплекс исследований включал: сейсмоакустическое профилирование (на структуре Геленджикской – дополнительно профилирование ВЧ МОГТ), гидролокационное обследование дна, магнитометрию, пробоотбор, бурение инженерно-геологических скважин глубиной до 50 м, статическое зондирование.

*Инженерно-геологическая съемка.* В 2000–2001, 2006 гг. ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» провел комплексную инженерно-геологическую съемку масштаба 1 : 25 000 Азовского побережья и шельфа Краснодарского края (Темрюкский участок).

*Бурение глубоких скважин* в Азовском море началось в 1976 г. и по экологическим соображениям приостановлено в 1991 г. На 1 января 1991 г. пробурено 28 скважин глубиной от 560 до 3 100 м. В целом изученность Азовского моря бурением чрезвычайно низкая.

В пределах площади листа L-37-XX (рис. 6) пробурено несколько скважин на структурах Геологическая, Береговая, Прибрежная. Сейсмокаротажные исследования и акустический каротаж выполнены в скважинах Геологическая-258, Прибрежная-250.



**Рис. 6. Схема инженерно-геологической изученности.**

*Мониторинг геологической среды* выполняется с 2000 г. по настоящее время по программам: Государственный мониторинг геологической среды шельфа (ГМГСШ) – «Осуществление Государственного мониторинга состояния недр (геологической среды) континентального шельфа Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов в системе «берег–море» – «Осуществление Государственного мониторинга состояния геологической среды на шельфах Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов Российской Федерации» – ГИС «Геологическая изученность Российского сектора Азово-Черноморского бассейна». На основе использования опорной геолого-геофизической сети ежегодно контролируется динамика ландшафтно-геохимических преобразований и уровня загрязнения среды.

*Геологосъемочные работы* по морской части обобщающие с составлением комплекта авторских карт масштаба 1 : 1 000 000 листа L-37 (В. М. Андреев, ГНЦ ГПИ НПО «Южморгеология», 2000 г., рис. 1), произведено доизучение листа в масштабе 1 : 200 000 (морская часть – ГНЦ ФГУГП «Южморгеология», суша – ФГУГП «Кавказгеолсъемка»).



## СТРАТИГРАФИЯ

Большая часть площади листа L-37-XX сложена четвертичными отложениями. Выходы миоцен-плиоценовых пород имеются только в районе г. Тиздар, на Таманском полуострове (юго-западная часть листа). В связи с этим для данной территории геологическим заданием было предусмотрено составление геологической карты для поверхности –1,0 км (срез –1,0 км). По данным Р. В. Шайнурова [70], неровности палеозойского рельефа выполняют отложения промежуточного комплекса (сейсмокомплекс «кристаллический фундамент–F»), залегающие блоками.

Представления о нижних горизонтах осадочного чехла основаны только на сейсмических данных. По данным Р. В. Шайнурова [70] неровности палеозойского рельефа выполняют мезозойские образования, представленные триасовой, юрской и меловой системами. Вышележащие кайнозойские образования изучены как по данным сеймостратиграфии, так и по керну буровых скважин. Начиная с отложений нижнего мела и по плиоцен включительно, выделяемые сеймостратиграфические комплексы уверенно увязываются с местными стратиграфическими подразделениями. Меловые и палеогеновые породы картируются на смежной с юга территории, и изучены на поверхности или по керну скважин, стратиграфическое расчленение верхних горизонтов осадочного чехла (от майкопской серии и выше) основано на описании керна скважин (суша) и данных сеймостратиграфии (акватория) по территории листа.

На временных сейсмических разрезах выделяются опорные отражающие горизонты:

F – поверхность кровли палеозойского–подошвы триас-юрского «промежуточного комплекса»;

IV – в кровле нижнего мела;

III – в кровле верхнего мела;

IIb – в кровле нижнего–среднего эоцена (в кровле черкесской свиты);

Imp – в подошве олигоцен-нижнемиоценовой майкопской серии;

I<sub>mk2</sub> – в верхах среднемайкопских отложений;

I<sub>mk</sub> – в кровле олигоцен-нижнемиоценовой майкопской серии;

I<sub>ch</sub> – в кровле среднемиоценовых чокракских отложений;

I<sub>s</sub> – вблизи кровли средне-верхнемиоценовых сарматских отложений;

I<sub>m</sub> – в кровле верхнемиоценовых мезотических отложений;

I<sub>p</sub> – в кровле верхнемиоценовых понтических отложений;

I<sub>o</sub> – в кровле нижнеплиоценовых киммерийских отложений.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ТРИАСОВАЯ–ЮРСКАЯ СИСТЕМЫ

Нерасчлененные отложения триасовой и юрской систем выделяются по сейсмическим данным как «промежуточный» сейсмокомплекс, выполняющий неровности палеозойского рельефа и грабенообразные структуры в теле консолидированного фундамента (протерозой?-палеозойский), сведения о котором отсутствуют [70]. Отложения триасовой и юрской систем на площади листа принадлежат Западно-Кубанской подзоне Кубанской структурно-фациальной зоны (СФЗ).

Отложения триаса–юры нерасчлененные (Г–J) (только на разрезах) выделены по данным Р. В. Шайнурова [70] как «промежуточный» сейсмокомплекс. Поверхности данного сеймостратиграфического комплекса отвечает отражающий горизонт F, представленный многофазной записью, фиксируемой на временах от 1,1 до 2,6 с. Отражение сопровождается наложением дифрагированных волн, связанных с неровностями рельефа этой поверхности. В толще комплекса регистрируются отражающие горизонты со значительными наклонами (до 20° и бо-

лее), что говорит об его существенной дислоцированности. На склоне Азовского вала, в пределах Тимашевской ступени и, частично, северного борта ЗККП отложения сейсмостратиграфического комплекса представлены, в основном, аргиллитами, сланцами, метаморфизованными алевролитами и песчаниками. Мощность отложений комплекса изменяется от 1 500 м в пределах Азовского вала до 4 000 м. Возраст пород комплекса весьма проблематичен, как триас-юрский принят условно.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Образованиям меловой системы, выделенным по сейсмическим данным, отвечает сейсмокомплекс F–III. В пределах листа сейсмокомплекс F–III (меловой) лежит несогласно на породах «промежуточного комплекса», что на временных разрезах хорошо опознается по их подошвенному налеганию на выступах фундамента и южном склоне Азовского вала.

В пределах листа опорным отражением, ограничивающим сейсмокомплекс сверху, является горизонт III – кровля карбонатной толщи верхнего мела. Интервал меловых отложений характеризуется слоисто-параллельной записью, прерываемой в зонах разрывных нарушений и осложненной интенсивными дифрагированными волнами. Внутри комплекса прослеживается сейсмический горизонт IV, коррелируемый с поверхностью нижнемеловых отложений.

По литологическому составу образования сейсмокомплекса разделяются на две части: нижнюю терригенно-карбонатную и верхнюю карбонатную, отвечающие нижнему и среднему отделам меловой системы. На площади листа они принадлежат Западно-Кубанской подзоне Кубанской СФЗ. На нижнемеловом уровне выделяются нерасчлененные самурская и бурханская свиты, а на уровне верхнего мела – джинальская, джегутинская и прасоловская свиты.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Самурская и бурханская свиты нерасчлененные ( $K_2sm-br$ ) (только на разрезах) отождествляются с нижней частью сейсмокомплекса F–III, несогласно перекрывающей триас-юрские породы «промежуточного комплекса». Внутри комплекса F–III прослеживается сейсмический горизонт IV, коррелируемый с поверхностью нижнемеловых отложений. В центральной части ЗККП образования самурской и бурханской свит представлены глинами, алевролитами, мергелями, глинистыми известняками. Мощность разреза составляет около 500 м. К Азовскому валу из разреза, наряду с уменьшением мощности до 80 м, исчезают карбонатные прослои. Возраст пород, по аналогии с более южными районами, апт-альбский по находкам фауны: *Matheronites ridzewskyi* Kar., *Chelonicerias aff. seminodosum* Sinz., *Acanthoplites bigoureti* Seun. и фораминифер в керне скважин: *Lenticulina macrodisca* (Reuss), *Gaudryina bulloides* Tair. и др. [52]. Мощность объединенных свит – от 80 до 500 м.

### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Джинальская, джегутинская и прасоловская свиты нерасчлененные ( $K_2dž-pr$ ) (только на разрезах) отождествляются с верхней частью сейсмокомплекса F–III. Верхнемеловая часть сейсмокомплекса, представленная, преимущественно, карбонатными породами (мощностью от 1 000 до 80 м с выклиниванием на Азовском валу за пределами листа), лежит на нижней согласно и согласно перекрывается палеоценовыми породами. Нерасчлененные образования джинальской, джегутинской и прасоловской свит представлены переслаиванием известняков и мергелей с подчиненными прослоями известковистых глин. Сенومان-маастрихтский возраст принят по аналогии с более южными районами по находкам в нижней части сеноман-туронских фораминифер: *Schackoia cenomana* (Schacko), *Thalmaninella appenninica* (Renz) и др., в средней – коньяка–сантона: *Globotruncana lapparenti* Brotz., *G. arca* Cushman., *G. stuarti* Lapp., в верхней – кампана–маастрихта: *Rugoglobigerina ordinaria* Subb., *Bolivoides draco* Marss. и др. Мощность объединенных свит – 80–1 000 м.

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Представлена палеогеновой, неогеновой и четвертичной системами в полном объеме.



## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения представлены всеми отделами, палеоценовые и эоценовые образования участвуют в строении Ейско-Армавирской подзоны Тихорецкой СФЗ, образования олигоцена совместно с неогеновыми (миоцен) – в строении Западно-Кубанской подзоны Западно-Предкавказской СФЗ. На площади листа эти отложения не вскрыты и изучены лишь сейсмическими методами.

Палеоцен-эоценовая часть разреза соответствует сейсмокомплексу III–Imp, заключенному между двумя эрозионными поверхностями. Отражающий горизонт Imp трассирует несогласный контакт глинистых осадков вышележащей майкопской серии олигоцена–нижнего миоцена с эрозионной поверхностью палеоцена–эоцена. Горизонту Imp отвечают отражения различной интенсивности, динамическая выразительность которых зависит от соотношения акустической жесткости майкопских и подстилающих отложений.

С палеоцен-эоценовыми отложениями связаны отражающие горизонты Па – кровля эоцена, Пб – кровля черкесской свиты нижнего–среднего эоцена, Пв – вблизи кровли палеоцена. Наиболее распространенным и прослеженным на большей части площади является горизонт Пб, приуроченный к кровле черкесской свиты эоцена. На склонах Азовского вала горизонт Пб выклинивается. Остальные горизонты группы II в ЗККП не идентифицированы. Горизонт Пв исчезает на южном склоне Азовского вала за счет обширной области палеоценового размыва. На Тимашевской ступени и на южном борту ЗККП установлен глубокий предмайкопский размыв эоцена. Здесь отсутствуют верхнеэоценовые отложения и горизонт Па.

Палеоцен-эоценовые отложения характеризуются упорядоченной слоисто-параллельной записью, прерываемой в зонах разрывных нарушений и осложненной интенсивными дифрагированными волнами. Прикавказский разрез палеоцена–эоцена отличается повышенной карбонатностью, возрастающей к кровле. В морской части ЗККП условно, по аналогии с прилегающей сушей, выделена карбонатно-терригенная толща, разделенная сейсмоотражающим горизонтом Пб на две части, идентифицируемые с отложениями ейской, коноковской и черкесской свит (нижняя часть) и керестинской и тихорецкой свит (верхняя часть).

### ПАЛЕОЦЕН–ЭОЦЕН

Ейская, коноковская и черкесская свиты нерасчлененные ( $P_{1-2}es-čr$ ) (только на разрезах) приурочены к осевой и северной частям Западно-Кубанского краевого прогиба (ЗККП), несогласно перекрывая породы нижнего и верхнего мела. Сложены глинами, алевролитами, песчаниками с прослоями мергелей. В нижней и средней частях разреза преобладают глины с прослоями песчаников и алевролитов, в средней – встречаются прослой мергелей с фораминиферами даний-танета: *Globigerina trivialis* Subb., *G. varianta* Subb., *Subbotina triloculinoidea* (Plumm.), *Ammodiscus incertus* d'Orb. и др. В верхней части преобладают песчаники и алевролиты с прослоями глин известковистых с фораминиферами ипр-лютета: *Globigerina inaequispira* Subb., *Acarinina rotundimarginata* Subb., *A. crassaformis* (Gall. et Wiss.), *Pseudohastigerina micra* (Cole). Мощность объединенных свит уменьшается в северном направлении от 1 000 до 100 м. Возраст по фораминиферам – датский–лютетский.

### ЭОЦЕН

Керестинская и тихорецкая свиты нерасчлененные ( $P_2kr-th$ ) (только на разрезах) согласно залегают на подстилающих породах. В разрезе преобладают известковистые глины с прослоями мергелей, реже – алевролитов и песчаников. Мощность отложений также уменьшается в северном направлении от 750 до 100 м, к Азовскому валу (за пределами площади) они выклиниваются. В разрезе нерасчлененных свит установлен комплекс фораминифер эоцена: *Globigerina turkmenica* Chal., *Globorotalia subbotinae* Moroz., *Lenticulina fragaria* (Gumb.), соответственно их возраст принимается как лютет-приабонский.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, МИОЦЕН

Олигоцен-нижнемиоценовые и вышележащие средне-верхнемиоценовые и плиоценовые отложения на характеризуемой площади развиты в двух зонах. Ее большую часть занимает Западно-Предкавказская зона, представленная Западно-Кубанской подзоной, которая охватывает Западно-Кубанский (Индоло-Кубанский) краевой прогиб и Тимашевскую ступень. В юго-за-

падной части листа, относящейся к Северо-Таманской зоне поднятий, выделяется Западно-Кавказская зона, представленная Таманско-Абинской подзоной. Фациальная изменчивость в пределах зон характерна только для средне-верхнемиоценовых и плиоценовых отложений, олигоцен-нижнемиоценовые, преимущественно глинистые образования, объединяются в майкопскую серию, которая на данной площади на свиты из-за слабой изученности и однородного состава не подразделяется.

Большая часть Западно-Кубанской и Таманско-Абинской подзон изучены на суше разведочными буровыми скважинами, а на акватории Азовского моря – достаточно детальными геофизическими работами, а также отдельными скважинами (Прибрежные-250, 252 и Геологическая-258).

Майкопская серия ( $P_3-N_1mk$ ) показана на разрезах повсеместно, а на карте-срезе (условно) – в северо-западном и юго-западном углах планшета. Серия в полном объеме развита в ЗККП, где она сложена преимущественно глинами. Глубокими скважинами на суше и вблизи нее на акватории (Прибрежные-1, 2, 3, 250; Петровские-1 и 2) вскрыта верхняя часть майкопской серии. В скважинах отложения представлены неизвестковистыми глинами с подчиненным количеством прослоев алевритов и песков. Севернее, к Азовскому валу мощность майкопской серии и полнота разреза сокращаются за счет размыва как верхних, так и нижних горизонтов. В средней части здесь отмечается наличие песчано-глинистой пачки. Скважина Геологическая-258, пробуренная на акватории Азовского моря на северном борту ЗККП, вскрыла кровлю майкопской серии на глубине 1 318 м и была остановлена в майкопских отложениях на глубине 2 000 м, вскрыв глины с прослоями алевритов. По данным МОГТ мощность майкопской серии в целом, в пределах листа, возрастает к осевой зоне ЗККП до 4 500 м и более. В скважине Прибрежная-2 в интервале от 3 044 до 3 037 м определены фораминиферы *Saccamina grzybowskii* Bogd., *Haplophragmoides deformabilis* Subb., характерные для верхнего майкопа (нижний миоцен) [45]. В нижней части разреза часто отмечаются находки фораминифер олигоцена: *Globigerina officinalis* Subb., *Ammodiscus tenuiculus* Subb., *Bolivina* ex gr. *floridana* Cushman и др., встречаются остатки рыб, радиолярии. В целом, глинистые отложения майкопской серии охватывают хадумский, баталпашинский, кавказский, сакараульский и коцахурский региоарусы.

В Таманско-Абинской подзоне майкопская серия вскрыта в скв. 1, 2, 3 Южно-Тиздарской площади и показана на геологической карте-срезе в сводах антиклинальных складок. Кроме того, отложения характеризуются по данным глубоких скважин (Таманские-2, 5 и др.) и выходам на дневную поверхность юго-западнее площади, на Таманском полуострове [52]. Там отложения серии залегают с размывом на эоценовых породах и представлены темно-серыми неизвестковистыми глинами с прослоями алевритов и редкими включениями конкреций сидеритов. В скважинах Южно-Тиздарской площади листа вскрыта верхняя часть серии мощностью до 350 м. В скважине Таманской-5 определены фораминиферы, характеризующие среднюю часть майкопской серии (сакараул и верхи кавказского региоаруса): *Haplophragmoides* cf. *kjurenagensis* Moroz., *Uvigerinella* ex gr. *californica* Cushman и др., а также редкие пиритизированные ядра радиолярий и диатомовых водорослей [7]. Максимальная мощность серии достигает 1 000 м.

Олигоцен-нижнемиоценовой (майкопской) части разреза отвечает сейсмокомплекс Имп–Имк. Горизонт Имк в кровле майкопа прослеживается по всей акватории. Здесь следится интенсивное двухфазное отражение. В ЗККП волновая картина сейсмокомплекса Имп–Имк отличается многообразием. Для верхней части толщи характерны параллельно-протяженные и прерывистые отражения. Вдоль оси ЗККП в среднем майкопе развиты сейсмофазии хаотической записи и слабых, «акустически прозрачных» отражений. В низах майкопа здесь выделяется несколько относительно протяженных отражений. По своей амплитудной выразительности они превышают общий фон интенсивности сейсмической записи, соответствующий, видимо, литологически однородному глинистому разрезу майкопа. По данным стратиграфической увязки на суше эти отражения относятся к песчано-алевролитовым горизонтам хадумской свиты нижнего майкопа.

На северном борту ЗККП выделяется три сейсмотолщи: нижне-, средне- и верхнемайкопская. Для нижней части майкопской серии (хадумская свита) характерна «прозрачная» запись и так называемая «морская рябь». Толща среднего майкопа лежит согласно на хадумской. Здесь же, на северном борту ЗККП, южнее бровки Тимашевской ступени присутствует косослоистая сейсмофаза среднемайкопской толщи – проградационные клиноформы бокового наращивания склона, приуроченные к эрозионной поверхности среднемайкопской толщи, ограниченной сверху отражающим горизонтом Имк<sub>2</sub>, снизу – Имп. На Тимашевской ступени предверхнемайкопская эрозионная поверхность (Имк<sub>2</sub>) фиксируется по кровельному прилеганию крутых клиноформ среднего майкопа к комплексу протяженно-прерывистых отражений верхнего майкопа. Крутонаклонные сигмовидные отражения (оси синфазности) клиноформ среднего майкопа

прослеживаются вдоль борта прогиба через все море на восток и закартированы скважинами в районе Петровской площади. В этих скважинах майкопским клиноформам отвечают глины среднемайкопского возраста с песчано-алевролитовыми прослоями. Отмечено небольшое увеличение песчаности разреза с глубины 1 700 м. Южная граница распространения клиноформных тел совпадает с прекращением корреляции горизонта  $I_{mk_2}$  (времена – от 1,9 до 2,5 с). Клиноформные тела приурочены к флексурному изгибу домайкопской эрозионной поверхности. Количество клиноформ по латерали изменяется от 2 до 5.

Клиноформные тела на временных разрезах характеризуются повышенной интенсивностью отражений и отделяются друг от друга промежутками со значительным ослаблением интенсивности отражений. В полосе майкопских клиноформ выделяется узкая зона повышенной интенсивности отражений шириной от 2 до 4 км. Предполагается, что наблюдаемое изменение динамики отражений в основании локальных тел бокового наращивания обусловлено появлением в разрезе песчаников. На востоке наклонно-слоистые отражения группируются в пачки. В головной части наклон этих отражений максимальный, а к подножью – выполаживается. В центре моря S-образные косослоистые отражения располагаются равномерно. Эти различия в морфологии клиноформных поверхностей объясняются более глубоким эрозионным срезом на востоке, из-за чего здесь исчезают ундоформные части клиноформ. На западе наклон клиноформных поверхностей искажен за счет складчатости. Хаотический и «акустически прозрачный» рисунок – следствие процессов течения и гравитационной дифференциации глинистого вещества, приводящий к разрушению слоистой структуры отложений. Клиноформы указывают на некомпенсированное осадконакопление в среднем майкопе. Область склона в это время была охвачена лавинной седиментацией. Мощность толщи, содержащей клиноформы, до 2 000 м.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Образования неогеновой системы представлены средним–верхним миоценом («надмайкопским») и плиоценом, большая часть их выделена на карте-срезе. На площади листа они развиты в Западно-Предкавказской СФЗ, представленной Западно-Кубанской подзоной, занимающей площадь одноименного прогиба, и Западно-Кавказской СФЗ (Северо-Таманская зона поднятий) с Таманско-Абинской подзоной. Миоценовые отложения представлены всеми регионарусамы – от тархана до понта, отличаются более значительной фациальной изменчивостью, плиоценовые (киммерий–акчагыл) – более выдержанным составом. В пределах наиболее изученной Западно-Кубанской подзоны, занимающей большую часть листа, средне-верхнемиоценовые и плиоценовые отложения вскрыты многими буровыми скважинами на суше и несколькими – на акватории, они также хорошо изучены сейсмическими методами. Буровыми скважинами и сейсмическими методами они изучены в пределах Таманско-Абинской подзоны.

Основные сейсмоотражающие горизонты:  $I_{ch}$  (в кровле среднемиоценовых чокракских отложений),  $I_s$  (вблизи кровли средне-верхнемиоценовых сарматских отложений),  $I_m$  (в кровле верхнемиоценовых мэотических отложений) и  $I_p$  (в кровле верхнемиоценовых понтических отложений). Этими горизонтами миоценовый разрез разбивается на два сейсмокомплекса:  $I_{mk}-I_s$  (нижне-верхнемиоценовый) и  $I_s-I_p$  (верхнемиоценовый), которые, в свою очередь, подразделяются на несколько сейсмотолщ, хорошо коррелирующихся с региональными и местными стратиграфическими подразделениями:  $I_{mk}-I_{ch}$  (тархан–чокрак – морозовская и варавинская свиты),  $I_{ch}-I_s$  (караган–сармат – матросская, зеленская и славянская свиты),  $I_s-I_m$  (мэотис – анастасиевская свита),  $I_m-I_p$  (понт – ордынская свита). В плиоценовой части разреза выделяется еще два сейсмокомплекса:  $I_p-I_o$  (киммерий–акчагыл – ачуевская и сенновская свиты).

Среднемиоценовые отложения залегают с размывом на породах майкопской серии. В сейсмической записи в целом им отвечают параллельные, протяженные или прерывистые отражения выдержанной амплитуды. Иногда эти отражения осложнены дифрагированными волнами. Средне-верхнемиоценовая часть разреза характеризуется осложнениями волнового поля в виде появления хаотически-бугристого типа записи, сопровождаемой интерференцией в результате многочисленных зон схождения и раздвоения фаз, прекращения их коррелируемости, изменения частоты отражений. Предполагается, что такой тип волнового поля отображает мшанковые рифы, известные в этом интервале разреза. В отложениях среднего–верхнего миоцена также выделяются аномальные локальные участки сейсмической записи, в пределах которых наблюдается увеличение временного интервала между маркирующими горизонтами (увеличение мощности достигает 10 %). На границах аномальных сейсмических тел наблюдается налегание осей синфазности, внутри их отмечается ослабление интенсивности отражений. Данные аномалии, видимо, соответствуют участкам с повышенной энергией осадконакопления – фациям авандельт, конусов выноса, подводных потоков (вероятное обогащение песчано-алевролитовым

материалом). Прослеживаемость основных отражающих горизонтов не везде одинакова. Кроме вышеуказанных осложнений волновой картины, встречаются дифрагированные волны, образованные на неровностях эрозионных поверхностей, а также зоны интерференции, характерные для тонких пластов.

Сейсмокомплекс  $Im$ – $Is$  прослеживается по всему Азовскому морю и Кубани. Близкий к его кровле отражающий горизонт  $Is$  является регулярным сейсмическим репером, достаточно надежно выделяющимся не только по всей акватории, но и на прилегающей суше. Горизонт  $Is$  в южной части Азовского моря приурочен к средней части сарматского яруса (пласты известняков), севернее, в пределах Азовского вала, он смещается ближе к кровле яруса. На отдельных непротяженных участках прослеживание горизонта прерывается вследствие наложения криволинейных осей синфазности. В ЗККП сейсмокомплекс делится отражающим горизонтом  $Ich$  (в кровле среднемиоценовых чокракских отложений) на две основные сейсмотолщи: ниже-среднемиоценовую  $Im$ – $Ich$  и средне-верхнемиоценовую  $Ich$ – $Is$ .

Горизонт  $Ich$  достоверно закартирован лишь в южной части акватории и прилегающей суши, где он выделяется на временах от 0,6 до 2,1 с. Горизонт достаточно надежно стратифицирован по данным морских скважин Прибрежной площади. По мере продвижения в северном направлении интенсивность отражения снижается. В этом же направлении горизонт испытывает постепенное сближение с горизонтом  $Im$  в кровле майкопской серии. На склоне Азовского вала, примерно в 10 км севернее скважины Геологическая-258, горизонт  $Ich$  выклинивается по модели подошвенного налегания.

Сейсмокомплекс  $Is$ – $Ip$  включает верхи сарматского и мэотический региоярус, нижнюю песчаную часть понтического региояруса. Отражающий горизонт  $Ip$  характеризует структуру понтического региояруса. Он выделяется в ЗККП и на южном склоне Азовского вала на временах от 0,3 до 1,2 с. Стратиграфическая привязка осуществлена по разрезам скважин Геологической и Прибрежной площадей, а также Октябрьской и Береговой площадей, расположенными за пределами листа. Отражение имеет более четкие динамические характеристики на тех участках, где мощность песчаников понта увеличивается. В ЗККП сейсмокомплекс делится отражающим горизонтом  $Im$  (в кровле верхнемиоценовых мэотических отложений) на две основные сейсмотолщи:  $Is$ – $Im$  – верхнемиоценовая мэотическая, соответствующая анастасиевской свите, и  $Im$ – $Ip$  – верхнемиоценовая понтическая, соответствующая ордынской свите. Отражающий горизонт  $Im$  приурочен к кровле мэотического яруса. Он выделяется на временах от 0,3 до 1,3 с. Область достоверного картирования горизонта  $Im$ , в основном, ограничивается площадью к югу от Азовского вала.

Сейсмокомплексу  $Ip$ – $Io$ , включающему четыре пачки (клиноформные тела) соответствуют отложения плиоцена (киммерий–нижний акчагыл – ачуевская и сенновская свиты нерасчлененные). Области их развития обозначены структурными поверхностями. Между отражающими горизонтами  $Ip$  и  $Io$  фиксируются комбинации протяженных отражений (полого наклоненных клиноформ), наиболее погруженные участки которых облекают «холмы» хаотической сейсмозаписи, малоотличимые от характерных для средне-верхнемиоценовых отложений. На границе нижний–средний акчагыл (переход от песков сенновской свиты к глинам лиманской) на временах от 0,06 до 0,14 и от 0,10 до 0,30 с прослеживается сейсмоакустический горизонт  $Io$ .

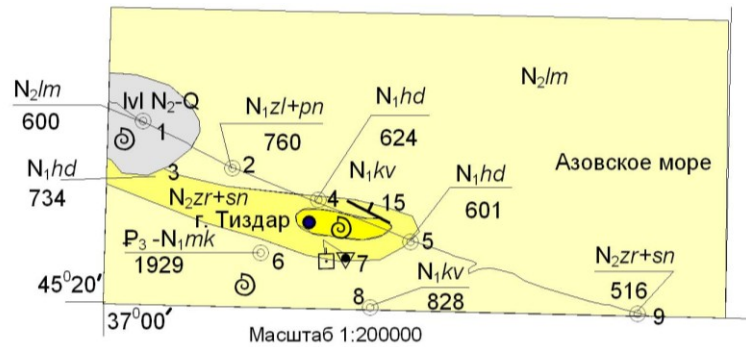
Местные стратиграфические подразделения (свиты) выделены в данных отложениях в последнее время [4, 19, 20]. Стратотипические разрезы матросской и зеленской свит описаны по обнажениям южной части Таманского полуострова; славянской, анастасиевской, ордынской, ачуевской, сенновской и лиманской – по Кубанской скважине СГ 12 000, расположенной юго-восточнее, в районе ст. Мингрельской; североширванской – по р. Пшеха; а варавинской и морозовской – по скважинам одноименных буровых площадей северо-западнее ст. Петровской [5, 6]. К отложениям морозовской (чокрак), анастасиевской (мэотис) и ордынской (понт) свит приурочена промышленная нефтегазоносность района.

## МИОЦЕН

Средне-верхнемиоценовые образования Западно-Кубанской подзоны Западно-Предкавказской СФЗ развиты в пределах Западно-Кубанского краевого прогиба и Тимашевской ступени и представлены осадками всех региоярусов – от тархана до понта в составе варавинской, морозовской, матросской, зеленской, славянской, анастасиевской, ордынской свит.

В пределах Таманско-Абинской подзоны Западно-Кавказской СФЗ в юго-западной части листа, верхнемиоценовые и плиоценовые отложения обнажаются на дневной поверхности в район горы Тиздар (рис. 7), буровыми скважинами здесь же вскрыты отложения плиоцена, верхнего и среднего миоцена, наиболее полный разрез миоцена вскрыт на площади Южный

Тиздар [43]. На геологической карте-срезе показаны миоцен-плиоценовые отложения на глубине 1 км, которые участвуют в строении Тиздарской антиклинальной гряды Северо-Таманской зоны поднятий. Структурными и колонковыми скважинами Северо-Ахтанизовской и др. площадей вскрыты отложения вплоть до верхнего сармата. Более древние отложения характеризуются по данным смежных районов Таманского полуострова (листы L-37-XIX, -XXV, -XXVI) [52]. Стратотипические разрезы большинства миоценовых свит Таманско-Абинской подзоны описаны, преимущественно, на южном берегу Таманского полуострова [19, 20]. Средне-верхнемиоценовые образования Таманско-Абинской подзоны Западно-Кавказской СФЗ представлены осадками от карагана до понта в составе североширванской, матросской, зеленой, панагийской, холоднодолинской и кругловской свит.



Условные обозначения

IvI N <sub>2</sub> -Q	Плиоцен- плейстоцен Отложения грязевого вулкана (лютовулканы)
N <sub>2</sub> /lm	Акчагыльский региоярус Лиманская свита
N <sub>2</sub> zr+sn	Киммерийский и Акчагыльский региоярусы Железнороговская и сенновская свиты объединённые
N <sub>1</sub> kv	Понтический региоярус Кругловская свита
N <sub>1</sub> hd	Мэотический региоярус Холоднодолинская свита
N <sub>1</sub> zl+pn	Сарматский региоярус Зеленская и панагийская свита объединённые
P <sub>3</sub> -N <sub>1</sub> mk	Олигоцен- нижний миоцен. Майкопская серия
9 ⊙ N <sub>2</sub> zr+sn 516	Буровые скважины и их номера (в числителе- возраст вскрытых на забое отложений в знаменателе-глубина скважины в м.)
⊙	Находки фауны
▼ 7	Опорное обнажение и его номер
□	Месторождение строительных песков
↘ 15	Элементы залегания пород

Рис. 7. Геологическая карта юго-западной части листа L-37-XX.

Варавинская и морозовская свиты объединенные (N<sub>1</sub>vr+mz) выделяются совместно вследствие незначительной мощности варавинской свиты. Свиты соответствуют нижне-среднемиоценовой сейсмоторлще Imk-Ich (тархан-чокрак). Отложения с размывом, а в юго-западной части листа – согласно, залегают на породах майкопской серии.

В стратотипическом районе (Варавинская, Слободкинская, Сладковская, Черноерковская, Морозовская и др. буровые площади) варавинская свита (тарханский региоярус) имеет трехчленное строение. Нижняя часть свиты (до 30 м) – глины серые и темно-серые тонкослоистые; средняя часть (до 40 м) представлена чередованием глин и песчаников, а верхняя часть свиты (до 60 м) – глинистая с тонкими прослоями алевролитов и мергелей. Общая мощность свиты – до 130 м. Морозовская свита в стратотипическом районе представлена мощной толщей пере-слаивания пачек (от 10 до 50 м) глин, песков и алевролитов с тонкими прослоями мергелей и известняков. Общая мощность свиты – от 350 до 385 м [5, 6, 19, 20]. Западнее, в скважинах Прибрежные-250 и 252 свита представлена глинами с прослоями песчаников, алевролитов и мергелей общей мощностью до 500 м. В низах разреза преобладают глины и карбонатные породы; в верхах – песчаники. Значительное увеличение мощности чокракских отложений (морозовской свиты) в данном районе связано с подводным конусом выноса (авандельта?). Конус отличается аномально высокими мощностями чокракских отложений и включает транспортирующие каналы, серию глинисто-песчаных лопастей и межканальные, преимущественно глинистые зоны. На акватории моря влияние конуса выноса распространяется до Береговой и Прибрежной площадей. К песчано-алевритовым коллекторам морозовской свиты приурочена промышленная нефтегазоносность Прибрежного и других месторождений. Общая мощность объединенных свит в стратотипическом районе на суше – до 600 м, в акватории в ЗККП – до 500 м, севернее – значительно сокращается.

В отложениях варавинской свиты определены тарханские фораминиферы: *Bolivina tarchanensis* Subb. et Ch., *Florilus boueanus* (d'Orb.), *Elphidium* ex gr. *macellum* и др. В отложениях морозовской свиты определены чокракские моллюски *Spiratella andrussovi tschokrakensis* Zh., ядра личиночных двустворок *Lutetia*, а также чокракские фораминиферы: *Quinqueloculina akneriana* d'Orb., *Sigmoilinita tschokrakensis* Gerke и др. [5, 6, 19, 20].

Матросская свита ( $N_1mt$ ) залегает согласно на отложениях морозовской. В ЗККП отложения матросской свиты представлены глинами с прослоями алевролитов, песчаников, мергелей, иногда – доломитизированных. Мощность этих отложений максимальна на Петровской площади – до 340 м; на акватории она составляет от 227 м (скв. Прибрежная-250, инт. 2 584–2 811 м) до 273 м (скв. Прибрежная-252, инт. 2 571–2 844 м). В скв. Прибрежные-1, 2 определены караганские моллюски: *Spaniodontella gentilis* (Eichw.), *Mohrensternia grandis* Andrus. Наличие в разрезе конкского региояруса доказывается постепенным переходом караганских отложений в вышележащие сарматские зеленской свиты [45].

Зеленская и славянская свиты объединенные ( $N_1zn+sl$ ) показаны на разрезе Б<sub>1</sub>–Б<sub>8</sub>. Отложения залегают согласно на породах матросской свиты и сложены преимущественно глинами. В верхней части иногда отмечается две пачки песчаников мощностью около 60 м (аналоги VIIIа и IX продуктивных горизонтов). На юго-востоке планшета, где отложения наиболее изучены бурением, они фаунистически подразделяются на три части, соответствующие региоподъярусам сармата. Нижняя часть (нижнесарматский региоподъярус) представлена глинами с прослоями песков, алевролитов, мергелей и известняков мощностью до 263 м (Петровская площадь). Средняя часть (среднесарматский региоподъярус) сложена глинами с редкими прослоями песчаников, алевролитов, мергелей мощностью до 173 м (скв. Прибрежная-1). Верхняя часть (верхнесарматский подъярус) – это глины с частыми прослоями песчаников, алевролитов, мергелей и известняков мощностью от 164 до 187 м (Прибрежная, Приморско-Петровская площади). Общая мощность зеленской и славянской свит – до 580 м [45]. В отложениях свит определены моллюски всех трех региоподъярусов сарматского региояруса: *Abra reflexa* (Eichw.), *Maetra andrussovi* Koles., *M. caspia* Eichw., *Cryptomaetra pesanseris* (Mayer-Eymar), *Plicatiforma fittoni* (d'Orb.) и др. [45].

Матросская, зеленская и славянская свиты нерасчлененные ( $N_1mt-sl$ ) соответствуют средне-верхнемиоценовой сейсмотолще (Ich–Is). Они показаны объединенными на разрезе А<sub>1</sub>–А<sub>4</sub>. На разрезе Б<sub>1</sub>–Б<sub>8</sub> эти отложения подразделяется на две части: караган-конкскую (матросская свита) и сарматскую (зеленская и славянская свиты). Состав свит аналогичный описанному выше – глины с прослоями песчаников, алевролитов, мергелей и известняков. Мощность отложений объединенных матросской, зеленской и славянской свит в пределах площади листа изменяется от 200 до 1 100 м.

Варавинская, морозовская, матросская, зеленская и славянская свиты нерасчлененные ( $N_1vr-sl$ ) выделяются в самой северной части листа, на северном борту ЗККП, где они вскрыты скв. Геологической-258, и севернее – на Тимашевской ступени и Азовском валу. Отложения соответствуют сейсмотолщам Imk–Ich и Ich–Is и с размывом залегают на майкопских. В скв. Геологической-258 мощность варавинской свиты – до 40 м, в ее разрезе преобладают песчаники с прослоями глин. Матросская свита сложена здесь глинами

и песчаниками мощностью 105 м. Севернее, на Азовском валу отложения матросской свиты представлены, главным образом, глинами с прослоями песчаников и песков в нижней части. Отложения зеленской и славянской свит в скв. Геологической-258 (инт. 910–1 198 м) представлены глинами и песками мощностью 288 м. Общая мощность нерасчлененных свит в скв. Геологической-258 – до 433 м, возраст – тархан-сарматский.

Анастасиевская свита ( $N_1an$ ) широкой субширотной полосой протягивается в северной части листа (южнее скв. Геологическая-258). Согласно, местами с размывом, залегает на славянской свите. На суше анастасиевская свита представлена глинами с прослоями песчано-алевритовых пачек (продуктивные горизонты – IV–VIII). Количество и мощность горизонтов изменяется в широких пределах. Максимальная суммарная мощность продуктивных горизонтов песчано-алевритовых пород наблюдается в осевой части ЗККП (до 350 м) при мощности свиты до 533 м (скв. 32 Фрунзенской площади). Здесь с отложениями свиты связана промышленная газоносность (Фрунзенское и др. месторождения).

В северном направлении происходит выклинивание песчано-алевритовых пачек и сокращение мощности свиты в целом до 355 м на Петровской площади и до 72–155 м – на Ачуйской площади [45]. В прибрежной полосе Азовского моря (скв. Ордынские, Червоная) в кровле свиты на каротажных диаграммах выделяется репер Mts R-6 (пачка черных неизвестковистых глин мощностью от 11 до 27 м). Вскрытая часть свиты здесь представлена частым переслаиванием песков, песчаников, алевролитов, глин мощностью до 287 м.

На акватории в ЗККП отложения свиты пройдены в скв. Прибрежные-250 и 252 в интервалах от 1 681 до 2 005 и от 1 713 до 2 072 м. В нижней части свита сложена песками, в верхней – глинами с прослоями песков и алевритов. Севернее, на северном борту ЗККП, в скв. Геологическая-258 отложения вскрыты в интервале от 680 до 910 м, здесь преобладают глины с прослоями песчаников. В отложениях свиты определены моллюски мэотиса: *Dosinia maeotica* Andrus., *Abra tellinoides* (Suzin), *Ervilia minuta* Sinz. и др. [45].

Ордынская свита ( $N_1od$ ) залегает согласно на анастасиевской, протягиваясь субширотной в средней части листа. Отложения свиты по литологическому составу делятся на три части: верхняя и нижняя – преимущественно глинистые с редкими маломощными прослоями песчаников и алевролитов, причем в нижней части выделяется характерная пачка темно-серых неизвестковистых глин (понтический репер мощностью от 15 до 20 м); средняя – сложена, в основном, песками и алевритами, разделенными прослоями глин (аналоги II и III продуктивных горизонтов мощностью каждый от 8 до 137 м, с которыми связана промышленная газоносность Фрунзенского и др. месторождений).

На акватории, в скв. Прибрежных-250, 252 мощность ордынской свиты – от 507 до 533 м. Нижняя половина разреза здесь сложена глинами, верхняя – чередованием глин и алевролитов. К северу, в разрезе скважины Геологическая-258, нижнюю часть свиты слагают глины; центральную – в основном песчаники, верхнюю – глины и песчаники. Мощность отложений составляет 240 м. На Азовском валу ордынская свита представлена, в основном, глинами с редкими прослоями песчаников. Мощность свиты в пределах листа – от 240 до 530 м, достигает 593 м на Петровской площади и 1 000 м – на юге (в районе скв. Ордынской-6). В отложениях свиты встречены моллюски: *Paradacna abichi* (R. Hoern.), *Dreissena rostriformis* Desh., *Valencienesia* sp. и др., подтверждающие понтический возраст свиты [45].

Североширванская и матросская свиты объединенные ( $N_1s\check{s}+mt$ ) показаны совместно ввиду незначительной площади их выходов. Отложения залегают на породах майкопской серии на Южно-Тиздарской площади с размывом. Представлены глинами с прослоями песчаников, мергелей и известняков, часто – доломитизированных. Фаунистически охарактеризованные выходы тарханских и чокракских отложений отмечены западнее, на мысе Каменном и Литвинова. Караганский и конкский возраст отложений также подтверждается соответствующей фауной, которая определена по скважинам и обнажениям на смежных площадях *Lentipecten corneus denudatus* (Reuss), *Lutetia intermedia* (Andrus.), *Spaniodontella gentilis* (Eichw.), *Ervilia trigonula* Sok. и др. [7, 52]. Мощность чокрак-караганских отложений, пройденная скважинами Южно-Тиздарской площади, составляет до 150 м.

Зеленская и панагийская свиты ( $N_1zn+pn$ ) показаны на карте объединенными вследствие незначительной площади выходов каждой из них. На площади листа, в пределах подзоны, буровыми скважинами отложения полностью вскрыты только на Южно-Тиздарской площади [43]. Зеленская свита залегает на отложениях матросской свиты согласно. На Южно-Тиздарской площади свита представлена глинами с прослоями песчаников, алевролитов и доломитизированных мергелей и известняков мощностью до 100 м. Панагийская свита вскрыта скважинами на Северо-Ахтанизовской и Южно-Тиздарской площадях. В нижней части свиты повсеместно залегает характерная реперная толща, хорошо выделяющаяся на каротажных диа-

граммах и представленная чередованием известковистых глин и пористых травертиноподобных известняков («червячковая свита» Н. И. Андрусова), мощность толщи – до 50 м. Выше прослеживаются глины, часто – известковистые с прослоями песчаников, мергелей и алевролитов. Мощность свиты на Северо-Ахтанизовской площади – до 93 м, на Южно-Тиздарской – от 110 до 160 м [43]. Позднесарматский возраст свиты подтверждается находками моллюсков *Maetra caspia* Eichw.

На Южно-Тиздарской площади сарматские отложения включают большую часть вскрытого скв. 1 карбонатного (известняково-доломитового) тела общей мощностью до 161 м, к верхней части которого приурочена залежь нефти. Мощность объединенных свит на площади подзоны – до 500 м [45]. Сарматский возраст подтверждается находками в нижней части фауны раннего сармата: *Abra reflexa* (Eichw.), *Maetra eichwaldi* Lask., в верхней – среднего и верхнего сармата: *Cryptomaetra pesanseris* (Mayer-Eymar), *Venerupis naviculata* (R. Hoern.), *Maetra caspia* Eichw. и др.

Холоднодолинская свита ( $N_1hd$ ) вскрыта скважинами на Северо-Ахтанизовской площади, где как согласно, так и с размывом залегает на отложениях сарматского регионаруса. Слагает крылья Тиздарской антиклинальной гряды, представлена глинами с тонкими прослоями песков и песчаников, редкими прослоями мергелей. В отложениях обнаружены двустворки: *Ervilia minuta* Sinz., *Dosinia maeotica* Andrus., *Abra tellinoides* (Suzin) и др., а также фораминиферы, подтверждающие ее мезотический возраст. Мощность свиты на Северо-Ахтанизовской площади – до 248 м [45], на Южно-Тиздарской – до 450 м [43].

Кругловская свита ( $N_1kv$ ) выходит на дневную поверхность в ядре Тиздарской антиклинали (рис. 7) и вскрыта скважинами на ее крыльях. Залегает на подстилающих отложениях согласно, участками – с размывом, и сложена известковистыми песчанистыми глинами с тонкими прослоями песчаников и мергелей в нижней части. В нижней части выделяется характерная пачка темно-серых известковистых глин (понтический репер мощностью от 15 до 20 м). В отложениях встречены понтические моллюски: *Paradacna abichi* (R. Hoern.), *Dreissena anisconcha* Andrus. и многие др. Мощность свиты на Северо-Ахтанизовской площади – от 152 до 393 м [45], на Южно-Тиздарской – до 410 м [43].

## ПЛИОЦЕН

Отложения плиоцена представлены киммерийским и ачкагыльским регионарусами, которые по фациальным и литологическим особенностям и фауне подразделяются на ачужевскую, сенновскую и лиманскую свиты в Западно-Кубанской подзоне Западно-Предкавказской СФЗ, железнороговскую, сенновскую и лиманскую свиты – в Таманско-Абинской подзоне Западно-Кавказской СФЗ.

Плиоценовые отложения Таманско-Абинской подзоны обнажаются совместно с миоценовыми на дневной поверхности в районе в район горы Тиздар (рис. 7), а также показаны на карте-срезе. Стратотипические разрезы большинства плиоценовых свит Таманско-Абинской подзоны описаны по скважине Кубанской СГ 12 000 [19, 20]. На участках развития грязевого вулканизма в плиоцен-четвертичном разрезе отмечена грязевулканическая брекчия, которая может достигать мощности первые сотни метров.

Ачужевская и сенновская свиты нерасчлененные ( $N_2a\check{c}-sn$ ) соответствуют сейсмокомплексу  $Ip-Io$ , распространены на всей площади листа и вскрыты всеми буровыми скважинами. Залегают согласно на породах ордынской свиты. В ЗККП нижняя часть разреза (нижняя часть киммерия – ачужевская свита) представлена глинами известковистыми с прослоями песков, верхняя (верхняя часть киммерия – низы куяльницких слоев – сенновская свита) сложена кварцевыми песками и алевролитами с прослоями глин. К северу, в разрезе скв. Геологическая-258 объединенные свиты (в интервале от 270 до 440 м) представлены чередованием глин и песков. Общая мощность ачужевской и сенновской свит нерасчлененных в пределах листа – от 100 до 600 м. Киммерийский возраст ачужевской свиты подтверждается находками моллюсков азовских слоев *Paradacna deformis* Eberz. и др., обнаруженных в нижней части разреза на Приморско-Петровской площади [45]. Вышележащие отложения камышбурунских и пантикапейских слоев киммерия бедны фауной. Здесь встречены: *Didacna cf. depressa* Desh., *Proso-dacna* sp. В верхней части сенновской свиты встречены моллюски куяльницких слоев: *Dreissensia theodori* Andrus., *D. polymorpha* Pall. и др. [45].

Железнороговская и сенновская свиты объединенные ( $N_2\check{z}r+sn$ ) слагают крылья Тиздарской антиклинали. Показаны совместно вследствие незначительной ширины полюсы выходов (рис. 7), хотя имеют контрастный литологический состав.

Железнороговская свита (рудные слои) залегает согласно на отложениях понтического ре-



гиояруса и сложена серыми известковистыми глинами с маломощными прослоями ожелезненных песков и песчаников. В разрезе горы Тиздар в глинах встречены сидеритовые стяжения линзовидной и караваеобразной формы мощностью до от 0,1 до 0,3 м. Находки моллюсков камышбурунских слоев киммерия в отложениях свиты известны южнее площади листа (г. Цимбалы и др.): *Monodacna maxima* Andrus., *Didacna crassatellata* (Desh.) и др. Мощность – до 215 м (скв. К-27 Северо-Ахтанизовской площади) [45].

Сенновская свита соответствует надрудным слоям плиоцена [7] и сложена кварцевыми песками, алевролитами и глинами. На Северо-Ахтанизовской площади в составе свиты песков и глин примерно равное количество, но в верхней части пески преобладают. К отложениям свиты приурочено Румынское месторождение строительных песков. В разрезе горы Тиздар и на смежных с юга и юго-запада площадях в отложениях свиты обнаружены моллюски акчагыльского региояруса (куяльницких слоев): *Pachydacna subkujalnicensis* (Krest.), *Macradacna subriegeli* (Sinz.) и др. [52]. Мощность свиты – от 165 до 200 м, мощность объединенных свит достигает 346 м в синклинальных прогибах (скв. К-27 Северо-Ахтанизовской площади) [45].

Лиманская свита ( $N_2lm$ ) в Западно-Кубанской подзоне залегает согласно на сенновской. На геологической карте-срезе свита развита на юго-западе листа. Ранее эти отложения выделялись как средняя (преимущественно глинистая) и верхняя (песчано-глинистая) часть куюльницких слоев [7]. На площади листа отложения представлены глинами с прослоями песков, переслаиванием песков и глин с преобладанием последних. На Приморско-Петровской площади встречаются редкие тонкие (до 0,1 м) прослой известняков. В отложениях встречается куюльницкие двустворки: *Dreissena theodori kubanica* Krest., *Prosodacna kujalnicensis* Krest. и др., а также верхнеплиоценовые остракоды. Мощность отложений – до 460 м [45].

Лиманская свита в Таманско-Абинской подзоне залегает согласно на отложениях сенновской свиты. По составу аналогична отложениям Западно-Кубанской подзоны – переслаивание песков и глин с преобладанием в разрезе последних. В отложениях встречается куюльницкие двустворки: *Dreissena theodori kubanica* Krest. и др. Мощность отложений – до 460 м [45].

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПЛИОЦЕН–ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Лиманская свита и четвертичные отложения нерасчлененные на геологической карте и на разрезах не показаны (находятся выше среза карты). Тем не менее, они вскрыты скважинами на суше и в акватории. По сейсмическим данным для этого стратиграфического интервала выделяется сейсмокомплекс Ю – дно моря, отвечающий верхнему акчагылкуварту. Нижняя песчано-глинистая толща, сопоставляемая с лиманской свитой куюльницких слоев акчагыла, относится к зоне коррелируемой сейсмоакустической записи. Ограничена она нижним и верхним сейсмоакустическими горизонтами на временах от 0,06 до 0,14 и от 0,10 до 0,30 с. Нижний горизонт приурочен к границе перехода от песков сенновской свиты к глинам лиманской, верхний отвечает кровле более плотных глин по сравнению с покрывающими осадками. Разрез четвертичных отложений соответствует зоне некоррелируемой сейсмоакустической записи. Выделяются участки без кратных волн и с кратными образованными на поверхности дно–волна. Участки некоррелируемой записи с кратными волнами близко совпадают с границами современного конуса выноса р. Кубань. Участки сейсмозаписи без кратных волн совпадают с участками загазованных илов.

Низам разреза соответствует лиманская свита (куюльницкие слои акчагыла), представленная глинами с прослоями песков. Разрез четвертичных отложений в нижней части представлен краснодарской свитой эоплейстоцена, в верхней – четвертичными отложениями плейстоцена и голоцена и сложен глинами, алевролитами, песками, в верхней части – илами. Общая мощность лиманской свиты и четвертичных отложений нерасчлененных на площади листа изменяется от 270 до 1 100 м.

Отложения грязевого вулкана ( $lvN_2-Q$ ) показаны на суше на дневной поверхности на рисунке 7 на юго-западе листа, слагают небольшую сопку (г. Педенкова) и приурочены к одноименному грязевому вулкану на своде Тиздарской антиклинальной гряды. Отложения залегают с несогласием на подстилающих породах и представлены сопочной брекчией, излившимися грязями и глинами с обломками сидеритов, мергелей, песчаников и других пород. Продукты извержений на Северо-Ахтанизовской площади вскрыты скв. К-48, К-43, В-42 вблизи г. Тиздар и на Фонталовской площади – скв. К-2 у г. Педенкова, небольшими пятнами отложения выходят на дневную поверхность. Мощность отложений – до 576 м (скв. К-2 Фонталовской площади, скв. 1 опорная на рисунке 7) [62]. Судя по присутствию продуктов извержений в разных горизонтах лёссовидных суглинков и морских отложений, расцвет грязевулканической дея-

тельности падает на эоплейстоцен–неоплейстоцен. Грифонная стадия некоторых вулканов продолжается и сейчас. Возраст отложений, выходящих на дневную поверхность, предположительно, – плиоцен-четвертичный [45].

Грязевулканические образования, широко развитые на мелководьях Азовского моря, представлены сопочной брекчийей, излившимися гязями и глинами с обломками сидеритов, мергелей, песчаников и других пород. Извержения подводных вулканов неоднократно наблюдались вблизи Таманского полуострова. В море они создают эфемерные острова, исчезающие после штормов. Прочих данных о подводных вулканах не имеется.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Осадки квартера развиты повсеместно и представлены континентальными и морскими образованиями, часто в сложных сочетаниях. Описание их дается отдельно для суши и моря.

### СУША

На территории Таманского полуострова, в пределах площади исследований, четвертичные отложения представлены лёссовидными породами, перемежающимися с горизонтами погребённых почв, вулканогенными гязями и брекчиями, венчающие невысокие сопки грязевых вулканов. В береговой полосе широко распространены оползни, образовавшиеся в результате активной морской абразии. Основная часть суши, занимающая восточную часть листа, представляет заболоченные плавни Кубани. Здесь на дневную поверхность выходят в основном формирующиеся ныне осадки, представленные глинистыми песками пляжей, растущих дельт ериков и рукавов Кубани, илистыми отложениями лиманов и озёр.

В самом конце голоцена сформированы морские вдольбереговые формы (валы и косы), блуждающие русла рек и ериков, торфяные залежи болот, хемогенные осадки такыров. Доголоценовые образования вскрыты редкими скважинами Азово-Кубанской партии, проводившей здесь геологическую съемку масштаба 1 : 200 000 [13]. Стратификация разногенетических типов осадков обоснована данными документации ядра скважин, пробуренных в процессе геологосъемочных работ масштаба 1 : 200 000 первого поколения [13]. Возрастная разбивка проведена на основе термолюминесцентных (ТЛ), палеомагнитных (ПМ), спорово-пыльцевых (СП) и других видов исследований. При этом предпочтение отдано ПМ методу, позволяющему определить глобальный характер изменения геомагнитного поля на определенных временных рубежах. Исследования проводились в институте геофизики им. С. И. Субботина (г. Киев) старшим научным сотрудником Н. П. Михайловой.

### ПЛЕЙСТОЦЕН

#### ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

В составе эоплейстоцена выделяется несколько разногенетических типов осадков, находящихся часто в сложных соотношениях. Наиболее древними являются осадки эоплейстоцена и их континентальные аналоги, представленные дельтовыми и субаэральными образованиями.

*Аллювий и пролювий (таманские слои) ( $\alpha_p E_{tm}$ )* с таманским комплексом млекопитающих выделяются на Тамани. Фрагментарный их выход находится на северном берегу полуострова, вблизи пос. Пересыпь в урочище Синяя Балка. Отложения образуют очень небольшие, изолированные от разрезов четвертичной толщи выходы брекчиевидных пород из песков, насыщенных неокатанными обломками подстилающих пород, вмещающих многочисленные костные остатки крупных млекопитающих. Мощность костеносного слоя – от 8 до 10 м [14, 15]. Толща выполняет неширокую ложбину и перекрыта лёссовыми и элювиальными суглинками.

О возрасте этих отложений единого мнения не существует. И. М. Губкиным [11], М. И. Варенцовым [9], Л. Г. Эберзиным [28] и П. В. Федоровым [23] они сопоставляются с бакинскими отложениями нижнего плейстоцена. Н. А. Лебедева [13, 14] и другие относят слои с таманским комплексом к апшерону и сопоставляют их с гурийской чаудой. Наиболее характерными и многочисленными представителями описываемого комплекса являются *Archidiskodon meridionalis tamanensis* Dubrovo, *Enuidae*, *Elasmotherium caucasicum* Boris.

*Аллювиомариний дельтовой фацции (краснодарские слои) ( $\alpha_m E_{cr}$ )* выделены на территории Западно-Кубанского прогиба по разрезам буровых скважин, описание которых, к сожалению, весьма схематично. Осадки залегают на куяльницко-акчагыльских образованиях, имеют песчано-глинистый состав и содержат остатки пресноводных *Potamida sturi* (M. Korn) и ряда других

форм. Нижняя их граница проводится условно в толще переслаивания глин и песков, верхняя прослеживается на глубинах до 115 м от подошвы неоплейстоцена, где отбивается по данным единичных ТЛ определений и ПМ исследований (скв. 2–4, 6, 7, 9). Представлены осадки глинами пестроцветными слабокарбонатными с прослоями глинистых песков. Мощность – от 85 м (Ачуевская площадь) до 200 м в осевой части прогиба. Осадки содержат остракоды: *Candoniella* ex gr. *suzini* Schneider, *C. subellipsoida* (Scharap.), *C. albicana* (Brady), а также раковины: *Unia* sp., *Planorbis* sp., *Dreissena* sp.

### ЭОПЛЕЙСТОЦЕН–НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, СРЕДНЕЕ ЗВЕНО

*Лёссовые и элювиальные образования* (L<sub>e</sub>E–II) представлены слабо стратифицированными толщами суглинков, слагающими береговые уступы Таманского полуострова. Нижняя их часть скрыта под осыпями и оползнями и недоступна для наблюдений, а верхняя обрывается к морю отвесными уступами. Задокументированы отдельные обнажения верхней части субаэральной толщи суглинков, перемежающихся с горизонтами погребенных почв количеством до 5–6. Общее количество почв не выяснено.

Вдоль Азовского побережья суглинки прослеживаются на протяжении 10–11 км. Залегают они на разновозрастных породах неогена вплоть до понта включительно с размывом и резким угловым несогласием. Во внутренних частях полуострова [45] толща вскрыта буровыми скважинами на всю мощность (до 40 м) и подробно описана [29].

### ЭОПЛЕЙСТОЦЕН–НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

*Аллювиальные и морские образования* (a<sub>m</sub>E–III<sub>3</sub>) выполняют синклинальные понижения Таманского полуострова к югу от береговой полосы, сложенной суглинками. Разрез имеет сложное строение с разнофациальными осадками из глин, песков, супесей общей мощностью до 180 м. Нижняя граница отбивается по появлению типичной куяльницкой фауны: *Prosodacna kujalnicensis* Andr., *Monodacna vulgaris* Sinz., *Valvata vanciana* Tourn., *Dreissena theodori* Andrus., *D. rostriformis* Desh., *D. kubanica* Krest. и др.

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

### Нижнее звено

*Аллювиомариний дельтовой фации* (a<sub>m</sub>dI) представлен образованиями кубанской дельты. Немногочисленные данные определения возраста пород не дают возможности провести широкие корреляции. Имеется всего несколько ТЛ датировок, позволяющих в какой-то степени определить положение толщи в разрезе. Наиболее значимой является датировка 720 тыс. лет, полученная по образцу керна, отобранного в скв. 3 с глубины 110 м. Она отвечает самым низам неоплейстоцена. Отложения залегают на глинистых и песчано-глинистых осадках эоплейстоцена (краснодарские слои) без заметных следов размыва. Разрез представлен глинами и песками с прослоями суглинков. Иногда суглинки, глины и супеси перемежаются маломощными горизонтами погребенных почв лугового типа. В целом преобладает аквальный тип отложений, включающий русловые, пойменные и переходные фации. Общая мощность – до 27 м.

### Среднее звено

*Аллювиомариний дельтовой фации* (a<sub>m</sub>dII) – это самая мощная часть неоплейстоценовой толщи на территории кубанской дельты. Подошва ее проведена по кровле охристо-желтых и красновато-бурых глин и суглинков, венчающихся сдвоенным, а местами – строенным горизонтом погребенных почв, вскрытых скважинами Азово-Кубанской партии на глубинах от 85 до 93 м. По стратиграфическому положению и ПМ определениям он может быть сопоставлен со временем лихвинского потепления. По ПМ данным в разрезе скв. 9 в интервале от 63 до 70 м с обратной намагниченностью пород фиксируется геомагнитный эпизод Днепр (примерно от 200 до 300 тыс. лет); в скв. 7 он с достаточной степенью вероятности определяется в интервале от 40 до 58 м, а в разрезе скв. 4 – от 86 до 95 м. Середине этого интервала может быть приписана дата 260 тыс. лет. В скв. 2 и 3 интервал возмущенного поля остаточной намагниченности пород фиксируется в промежутке от 70 до 100 м.

Характеризуемые отложения фациально изменчивы и слабо выдержаны по простиранию. Наблюдаются переходы песков в алевритистые глины, супеси и даже суглинки, резкие контак-

ты песков с погребенными луговыми почвами. Основную часть разреза слагают отложения водного ряда, представленные пачками песков и глин. В толще глин (скв. 4, 5) – многочисленные скопления пресноводных моллюсков. Русловые фации представлены песками, реже – супесями, образующими хорошо выдержанные горизонты мощностью до 5 м. В разных горизонтах толщи встречаются субаэральные осадки лёссовидного облика. Общая мощность – до 60 м. Фаунистически отложения слабо охарактеризованы. В скв. 4 на глубине от 80,6 до 80,7 м определены полупресноводные *Dreissena polymorpha* (Pall.), в глинистых образцах из скв. 5 (глубины от 77,9 до 78,1; от 83,0 до 84,0 и от 78,0 до 78,3 м), помимо этого, присутствуют *Dreissena* sp., *Valvata* sp., *Planorbis* sp., *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiff.), *Clessiniola* sp. (определения Я. А. Измайлова).

### Верхнее звено

*Аллювиомариний дельтовой фации* ( $am_0III$ ). Литологический состав пород разнообразен. Широко представлены пески, глины, илы и многочисленные их фациальные разновидности. Суглинки обычно подстилают горизонты погребенных почв и педокомплексов мощностью от 1,5 до 2,0 м. По их кровле проведена граница между верхним и средним неоплейстоценом. Общая мощность отложений – до 30 м. Фауна встречена в илистых осадках скв. 8 и 9 на глубинах от 18,0 до 19,6 и от 19,5 до 20,8 м, соответственно. Характерные формы: *Cerastoderma glaucum* Poiret, *Chione gallina*, *Abra ovata* (Phil.), *Cardium* sp., *Ostrea edulis* L., *Paphia* cf. *senescens* (Coc.). По стратиграфическому положению фауна датируется временем средневалдайского потепления (примерно от 23 до 56 тыс. лет назад).

### ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

*Аллювиальные и аллювиально-морские образования дельтовой фации* ( $a, am_0III_4-H$ ) представляют переходные отложения верхней части разреза Кубанской дельты, совмещающие признаки разных генетических типов. Они слагают верхнюю часть разреза Кубанской дельты в юго-восточном углу планшета. На большей части площади это осадки обширных рукавов озерного типа, пойменных, русловых и старичных фаций аллювия, накопившихся в период деградации горных ледников последнего оледенения. Представлены глинами, местами – заболоченными и заторфованными. Реже – это супеси алеврито-песчанистые, еще реже – пески тонкозернистые полимиктовые илистые мощностью от 14 до 15 м. Значительная их часть подверглась облессованию и засолению.

*Оползневые (деляпсивные) образования* ( $dIII_4-H$ ) развиты в прибрежной полосе Таманского полуострова. Образованы при соскальзывании и обрушении различных по величине блоков четвертичных суглинков и подстилающих их более древних пород. Оползневые тела характеризуются разной степенью дробления. Наиболее крупные сохраняют стратиграфическую последовательность слагающих их слоев. Объемы отсевиных блоков измеряются десятками тысяч кубометров. Продукты разрушения оползней трансформируются в поточные оползни. Языки их быстро уничтожаются абразией. Мощность оползневых тел – до 30 м. Формирование оползней связывается с концом новозвксина–началом голоцена.

*Лёссовид и элювий почвенной фации* ( $Le_0III_4-H$ ) – самая молодая из лёссовых генераций Таманского полуострова [45]. Развита она выше субаквальных осадков карангатского горизонта и соответствующих им по возрасту субаэральных толщ. Нижняя граница проводится по кровле мощной почвенной серии, верхи которой являются возрастными аналогами морских карангатских слоев. Венчается толща современными почвами. Представлена суглинками и супесями с горизонтами ископаемых почв количеством до трех–четырёх. Почвы темно-бурые, темно-серые до черных, реже – красновато-бурые. Мощность лёссово-почвенной формации – до 15 м.

### ГОЛОЦЕН

*Аллювиально-морские образования дельтовой фации (древнеазовские слои)* ( $am_0Hda$ ) отмечены в скв. 2, 4, 8, 9. Представлены глинами, илами со скоплениями целой и битой ракушки. В нижней части илов (скв. 8, 9) отмечены тонкие (1–3 см) прослой ракушняка и детрита (скв. 2). Судя по результатам бурения скважин, мощность отложений не превышает 3–4 м. Фаунистические определения (скв. 9, инт. 14,70–14,95 м) показали наличие в илах *Cerastoderma glaucum* Poiret, *Parvicardium exiguum* (Gmel.), *Chione gallina* (L.), *Gastrana fragilis* (L.), *Bittium reticulatum* (da Costa), *Hydrobia ventrosa* (Mon.) *Abra ovata* (Phil.), *Retusa* sp., *Cardium edule* L. (определения Я. А. Измайлова).

*Аллювиально-морские образования дельтовой фации (казантипские слои) (am<sub>0</sub>Hkz)* залегают на глубинах до 14,2 м (скв. 8, 9). На дневную поверхность не выходят. Залегают с размывом на древнеазовских и более древних осадках. Преобладают илы темные (до черных) разжиженные и полувязкие, местами – переслаивающиеся с тонкими (от 3 до 10 см) прослойками глинистого песка. В скв. 3 преобладают глины песчаные серовато-бурые с линзами глинистых песков. По всей толще рассредоточены обломки и целые раковины *Cerastoderma glaucum* Poiret, *Abra* sp., *Hydrobia ventrosa* (Mon.), *Chione gallina* (L.), *Retusa* sp., *Solen vagina* (L.), *Mytilaster lineatus* (Gm. et L.) и др. Мощность отложений – до 6 м (скв. 1).

*Лимный и аллювиомариний (новоазовские слои) (l,amHna)* накапливаются в морских заливах, лиманах, отгороженных от моря узкой полосой формирующегося пляжа. Представлены илами, глинами илистыми разжиженными, местами – со скоплениями угнетенных моллюсков. Мощность осадков по отвалам со дна каналов определяется в 0,5–3,5 м.

*Аллювиомариний дельтовой фации (новоазовские слои) (am<sub>0</sub>Hna)* развит в береговой полосе Азовского моря и в современных лиманах. Залегает на илисто-глинистых и супесчаных образованиях, датированных казантипской фауной. Участки новообразованных морских дельт быстро уничтожаются морскими течениями. В лиманах, где течения отсутствуют, дельты в течение года удлиняются на несколько метров при общей ширине до 1 км. Дельтовые фации аллювиального типа представлены разнородными глинистыми песками, многочисленными разновидностями глин, супесей, алевролитов. Отличительными признаками их является наличие множества пресноводных форм (планорбисы, вивипарусы и др.), солоноватоводные формы встречаются спорадически. Мощность – от 4 до 5 м.

*Морские отложения (новоазовские слои) (mHna)* представлены (формирующимися) пляжами, вытянутыми узкой прерывистой полосой вдоль всего азовского побережья, исключая обрывистые абразионно-оползневые участки Таманского полуострова. Ширина пляжей – до 0,5 км. Сложены они детритусовыми песками мощностью до 3,4 м. Эти же отложения участвуют в строении древних береговых полупогребенных кос (Жестерковская, Мостовьянская, Ачкаса, Казачья, Слободкинская), удаленных от современной береговой линии моря на 1–20 км. Протяженность – до 18 км при ширине 0,5–1 км. Над заболоченными участками плавней они поднимаются до 1,5 м. Мощность отложений – 4–5 м. Ориктоценозы морских осадков довольно однообразны. Преобладают комплексы *Cerastoderma glaucum* Poiret, *Abra ovata* (Phil.), *Corbula mediterranea* (da Costa), *Cardium edule*, *Hydrobia ventrosa* (Mon.), *Bittium reticulatum* (da Costa), *Mytilaster lineatus* и др. Радиоуглеродный анализ раковин моллюсков, отобранных из самой протяженной гряды (Мостовьянская) с глубины 0,4 и 0,5 м, указывает на возраст в пределах 1 960±40 и 2 700±50 лет (определения Ковалюх Н. Н.).

*Техногенные образования (тН)* – неотъемлемая часть рыхлообломочных накоплений, как на территории плавней, так и в пределах Таманского полуострова. Равнина (плавни) сильно преобразована деятельностью человека и на больших площадях не имеет первичных ландшафтов. Огромные площади занимают рыбопитомники, водохранилища, сбросовые коллекторы и каналы глубиной от 2 м. Характерным элементом современного ландшафта плавней являются многочисленные отвалы ракушняка, земляного грунта, глин и суглинков, насыпи и покрытия вдоль автодорог, искусственные земляные и берегоукрепительные валы. Земляные отвалы окружают многочисленные отстойники в районах разведки нефти. Мощность образований – до 3–5 м.

*Палюстрий кубанских плавней (plH).* Торфяные накопления обычно залегают на лиманных и лиманно-морских осадках новоазовского горизонта. В урочище «Глухие плавни», к северу от широтного отрезка р. Протоки мощность торфа – до 0,6 м, а залегающих под ними болотных илов и сапропелей – до 1 м. В бортах коллекторов и сбросных каналов вокруг лимана Ханский, озера Долгое и др. вскрыты илистые пески и супеси с одиночными раковинами *Unio* sp., алевролитистые глины видимой мощностью до 2,6 м. Отложения этого возраста не имеют сплошного распространения и часто замещаются по простиранию морскими, лиманно-морскими осадками новоазовского горизонта или современными речными отложениями.

*Озерные образования (lH)* развиты разорванными ареалами на востоке и юго-востоке территории внутри площади распространения дельтовых и болотных накоплений. Представлены глинами, илами глинистыми и алевролитистыми. Верхние горизонты местами сильно облёссованы, засолены и образуют обширные площади такыров с нечеткими расплывчатыми границами. Мощность – до 2–4 м.

*Аллювиальные отложения (aH)* представлены осадками р. Протока и многочисленных ериков, перемежающихся с отложениями различных генетических типов – от морских до субаэральными. Отложения главной реки представлены песками глинистыми и илистыми с редкими *Unio* sp. и переотложенными морскими ракушками. Береговые валы слагаются песками, супесями, глинами мощностью до 12 м. В отложениях ериков преобладают глины, супеси и переот-

ложенные суглинки. В русловых фациях – пески мелкозернистые, замещающиеся по простираю глинами слабopесчанистыми, алевроитами и супесями с многочисленными *Unio* sp., *Viviparus* sp. и др.

## АКВАТОРИЯ АЗОВСКОГО МОРЯ

Четвертичные отложения, развитые в границах современного Азова, генетически весьма разнообразны и далеко не всегда представлены морскими осадками. Здесь широко развиты многочленные парагенезы осадков из аллювия, палиострия, лимния, лимномариния. Объясняется это частыми колебаниями морских границ или полным осушением Азовского моря в периоды крупных трансгрессий планетарного масштаба, как мелководного залива Черного моря, максимальная глубина которого не превышает 14 м.

### ПЛЕЙСТОЦЕН

#### НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

##### Нижнее звено

*Лёссово-болотные, аллювиальные и озерные образования* (сейсмотолща В–А2) (<sup>6</sup>Lpl,a,II) слагают наиболее погруженные (до 250 м) толщи полигенных осадков континентального генезиса, представленных многочисленными разновидностями песков, суглинков, глин общей мощностью до 40 м. Залегают они на песчано-глинистых осадках куяльника и более древних образованиях.

##### Нижнее–среднее звенья

*Аллювиомариний (древнеэвксин-узунларские слои)* (сейсмотолща А1(ОГ5)–А2) (<sup>6</sup>aml–IIde–uz) залегают между чаудинскими и карангатскими слоями. Нижний подгоризонт залегают трансгрессивно на континентальных аналогах чауды. Преобладают морские мелководные песчано-глинистые накопления с многочисленной фауной каспийского типа: *Dreissena rostriformis*, *D. polymorpha*, *Theodoxus pallasii*, *Monodacna caspia* и др. Верхний представлен глинами зеленовато-серыми с прослоями детритовых песков мощностью до 150 м. Перекрываются фаунистически охарактеризованными отложениями карангата.

##### Верхнее звено

*Мариний (карангатские слои)* (сейсмотолща ОГ4–ОГ5) (<sup>6</sup>mllkr) отвечает регрессивно-трансгрессивному циклу черноморского бассейна, начавшемуся незначительным понижением уровня в его начале и завершившемуся глубокой регрессией в конце. Отложения залегают трансгрессивно на древнеэвксин-узунларских осадках, реже – на более древних вплоть до сармата. В разрезах выявлено несколько фациальных типов осадков: пески с ракушечным детритом, глины, алевроито-пелитовые. Обычно вся толща представлена переслаиванием описанных песков и глин с *Ceratoderma* sp., *Paphina* sp., *Mytilus galloprovincialis*, *Bittium reticulatum*.

*Лёссово-болотные, аллювиальные и озерные образования* (сейсмотолща ОР4–ОР3) (<sup>6</sup>Lpl,a,III<sub>3</sub>) в возрастном отношении определяются по положению между карангатом и новоэвксином. Местами они перекрываются отложениями голоцена. Представлены переслаивающимися пачками фаунистически не охарактеризованных глин и континентального генезиса. Мощность – до 30 м. Вне пределов территории исследований (Керченский пролив), по данным радиоуглеродных анализов, возраст отложений – 41 250±340 лет [59].

*Лёссово-болотные, аллювиальные и озерные образования* (сейсмотолща СГ4–ОГ3) (<sup>6</sup>Lpl,a,III<sub>4</sub>) представлены переслаиванием глин, суглинков и песков мощностью до 20 м. Накопление перекрывающих их морских осадков началось 8–7 тыс. лет назад, когда произошел прорыв средиземноморских вод в черноморскую и азовскую котловины в связи с эвстатическим подъемом уровня Мирового океана.

### ГОЛОЦЕН

*Аллювиально-морские отложения подводной дельты Кубани (am<sub>0</sub>H)* развиты на небольшой площади к северу от современного рукава реки у хут. Вербино. Подводная часть дельты явля-

ется продолжением наземной и развита на площади около 50 км<sup>2</sup> на глубинах от –0,4 до –5,0 м. В 5–6 км мористее дельтовые осадки замещаются морскими. Представлены они алевритовыми илами с прослоями песков разномерных кварц-полевошпатовых. Осадки сильно обводненные (текущие) с мелкими формами *Mytilus galloprovincialis*, *Plagiocardium*, *Massarus*, *Cardium exiguum* и др. Мощность осадков – до 5 м.

*Морские отложения* (сейсмотолща дно–ОГ2) (<sup>6</sup>mH) развиты по всей акватории моря, слагая самые верхние горизонты осадков. Отсутствуют они только на отдельных участках взморья, где морское дно представлено бенчем. В составе осадков преобладают илы алевритовые и пелитовые с прослоями детритовых и кварц-полевошпатовых песков и скоплениями ракушечного детрита, реже – с тонкими прослойками торфа. Фауна представлена лиманно-морским комплексом: *Monodacna caspia*, *Dreissena polymorpha*, единичные – *Cardium edule*, *C. exiguum*, *Abra ovata*. Мощность осадков – до 15 м.

## ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ДОННЫХ ОСАДКОВ

Фактологическую основу литологической карты поверхности дна акватории листа L-37-XX составили станции пробоотбора, отработанные НПП «Южморгеозо» в 2000–2001 г. [51] и 2005–2006 гг. (в рамках данного объекта).

На процессы современной седиментации влияет целый комплекс факторов, среди которых определяющими являются гидродинамический и литодинамический режимы, речной сток, береговая и донная абразия, а также деятельность морских организмов. Все эти факторы в совокупности обеспечивают высокую интенсивность процессов осадконакопления.

Распределение осадков по акватории контролируется в основном гидрогенными факторами: постоянные стоковые течения в приустьевом районе Темрюкского залива, приливно-отливные течения, дрейфовые течения, создающие сгоны и нагоны, волновая деятельность. Специфической чертой седиментогенеза является присутствие в осадке карбонатных остатков, которые иногда могут преобладать над терригенным материалом.

На морской площади листа L-37-XX преобладающими осадками (от поверхностной части к забюю керна – от 0 до 2,5 м) являются: алевриты, алевритистые пески, ракуша и ракушечный детрит, илы алевропелитовые, алевроглины. По керну встречаются включения и прослойки створок ракушки *Cerastoderma lamarcki*, *Mytilus galloprovincialis*, *Mya arenaria*, *Anadara diluvii*, *Balanus improvisus* и ракушечного детрита с примесью разномерного органогенного песка (светлого и темного). Залегание прослоев ракушки и детрита преимущественно горизонтальное, реже – наклонное (от 5 до 45°), прослойки – иногда прерывистые и невыдержанные по мощности. По керну наблюдаются пятна вкраплений, линзы и прослойки гидротроилита небольшой мощности, которая увеличивается с глубиной залегания. Залегание прослоев гидротроилита преимущественно горизонтальное, редко – наклонное (от 5 до 15°), прослойки – иногда прерывистые и невыдержанные по мощности. К забюю керна консистенция алевропелитового ила вязкопластичная до тугопластичной, приближается по этому показателю к глинистым породам. В меньшей степени по керну встречаются корни, растительные остатки. Осадок почти всегда сопровождается запахом сероводорода. Редко встречены следы ожелезнения коричневого цвета, ходы червей, черви и следы их жизнедеятельности.

Построение литологической карты выполнено по полученным в лабораторных условиях данным гранулометрического состава донных отложений.

По гранулометрическому составу донных осадков были выделены следующие гранулометрические фракции [12] (размер фракций – в  $\phi$  1 мм): >10 – крупная ракуша; 10–5 – средняя ракуша; 5–2 – мелкая ракуша; 2–1 – песок крупнозернистый; 1,0–0,5 – песок среднезернистый; 0,5–0,1 – песок мелкозернистый; 0,10–0,05 – песок тонкозернистый; 0,050–0,025 – крупный алеврит; 0,025–0,005 – мелкий алеврит; <0,005 – пелит. При определении гранулометрических типов осадков были использованы классификационные треугольники.

Выделены следующие гранулометрические типы осадков: *ракуша и ракушечный детрит* (*Cerastoderma lamarcki*, *Mytilus galloprovincialis*, *Mya arenaria*, *Anadara diluvii*, *Balanus improvisus*); *органогенно-терригенные отложения – ракуша и ракушечный детрит* (*Cerastoderma lamarcki*, *Mytilus galloprovincialis*, *Mya arenaria*, *Anadara diluvii*, *Balanus improvisus*) – от 30 до 50 %, песок и алевропелиты – от 50 до 70 %; *алевропелиты с ракушей и ракушечным детритом* (АПл); *пески с ракушей и ракушечным детритом* (Пр); *пески* (П); *глинистые пески* (ПлП); *алевопелиты* (А); *песчаные алевриты* (ПА); *глинистые алевриты* (ПлА); *алевропелиты (алевоглины)* (АПл). Гранулометрические типы донных осадков распределены по площади в соответствии с вышеописанным гидродинамическим и литодинамическим режимом акватории.

Прибрежная зона характеризуется повышенной динамичностью в накоплении и перераспре-

делении осадка. Осадки этой зоны разнообразны и представлены: ракушей и ракушечным детритом, органично-терригенными отложениями (ракуша, ракушечный детрит с песком и алевропелитами), алевропелитами с ракушей и ракушечным детритом, песками с ракушей и ракушечным детритом, песками, глинистыми песками, алевритами, глинистыми алевритами, алевропелитами (алевроглинами).

В акватории, напротив устья р. Кубань, выделяется новейший маломощный конус выноса площадью около 30 км<sup>2</sup>, продолжающий наращивать уже существующий голоценовый конус выноса.

Северная часть площади характеризуется повышенной динамичностью в перераспределении осадочного материала и представлена смешанными типами осадков: органично-терригенными отложениями (ракуша, ракушечный детрит с песком и алевропелитами), ракушей и ракушечным детритом, алевропелитами с ракушей и ракушечным детритом, песками с ракушей и ракушечным детритом, глинистыми песками, глинистыми алевритами, алевропелитами (алевроглинами).

Сочетание сгонно-нагонных волн с течениями и ветровой активностью в прибрежной и северной части площади, приводит к вымыванию тонкодисперсного материала в более спокойные или пониженные участки водоема.

Центральная и западная части территории представлены более тонкодисперсными осадками: алевритами, глинистыми алевритами, алевропелитами (алевроглинами), реже – алевропелитами с ракушей и ракушечным детритом, совсем редко – песчаными алевритами. Это зона – относительно спокойной седиментации.

По минералогическому анализу алевропсаммитовой фракции донных осадков выделены: органический детрит, обломки пород (осадочных и метаморфических), агрегаты различного состава, основные, второстепенные, аутигенные, акцессорные минералы, а также, в незначительных количествах, рудные и другие минералы (фосфаты, коллофан, цеолиты, ангидрит и др.). Органический детрит преобладает в составе исследованной фракции, его доля составляет в среднем 69,57 %. Детрит представлен обломками раковин карбонатного состава, фораминиферами, растительными остатками, опаловыми скелетами, фосфатной органикой, диатомеями, кокколитофоридами. Основные минералы представлены кварцем, плагиоклазом и калиевым полевым шпатом. Их суммарное содержание составляет около 15,79 % (весовых) на фракцию. Второстепенные минералы (кремниевые, терригенный кальцит, глауконит, хлорит, эпидот-цоизит, амфиболы, пироксены, слюды) в сумме составляют 4,20 % (весовых) на фракцию. Содержание обломков пород (осадочных и метаморфических) в среднем – 2,69 %. Среди выделенных агрегатов (глинисто-карбонатных, глинисто-кремниевых, сапропелевых) преобладают глинисто-карбонатные (в среднем 1,14 % в составе фракции). Акцессорные минералы (гранат, турмалин, сфен, апатит, циркон, дистен и др.) присутствуют в незначительных количествах (суммарное содержание – не более 0,1 % (весовых) на фракцию). Аутигенные минералы играют существенную роль, в составе изученной фракции их доля в среднем составляет 2,28 %. В исследованных осадках аутигенные минералы представлены кальцитом, оолитами и сульфидами (пирит, мельниковит). Среди новообразованных минералов сульфиды преобладают и составляют 2,43 % от их общего количества. Среднее содержание кальцита составляет 0,42 % на фракцию. Средние содержания пирита и мельниковита составляют 1,08 и 2,26 % на фракцию, соответственно.

Для восстановительных условий геохимической подзоны наиболее вероятны процессы минералообразования с восстановлением оксидов железа, марганца и др. минералов с образованием карбонатов и сульфидов, перераспределение калия, кремния, алюминия с образованием глинистых минералов, то есть наиболее характерна карбонатно-сульфидная парагенетическая ассоциация новообразованных минералов: пирит, марказит, пирротин, мельниковит, сидерит, кальцит, родохрозит, монтмориллонит, гидрослюда, хлорит.

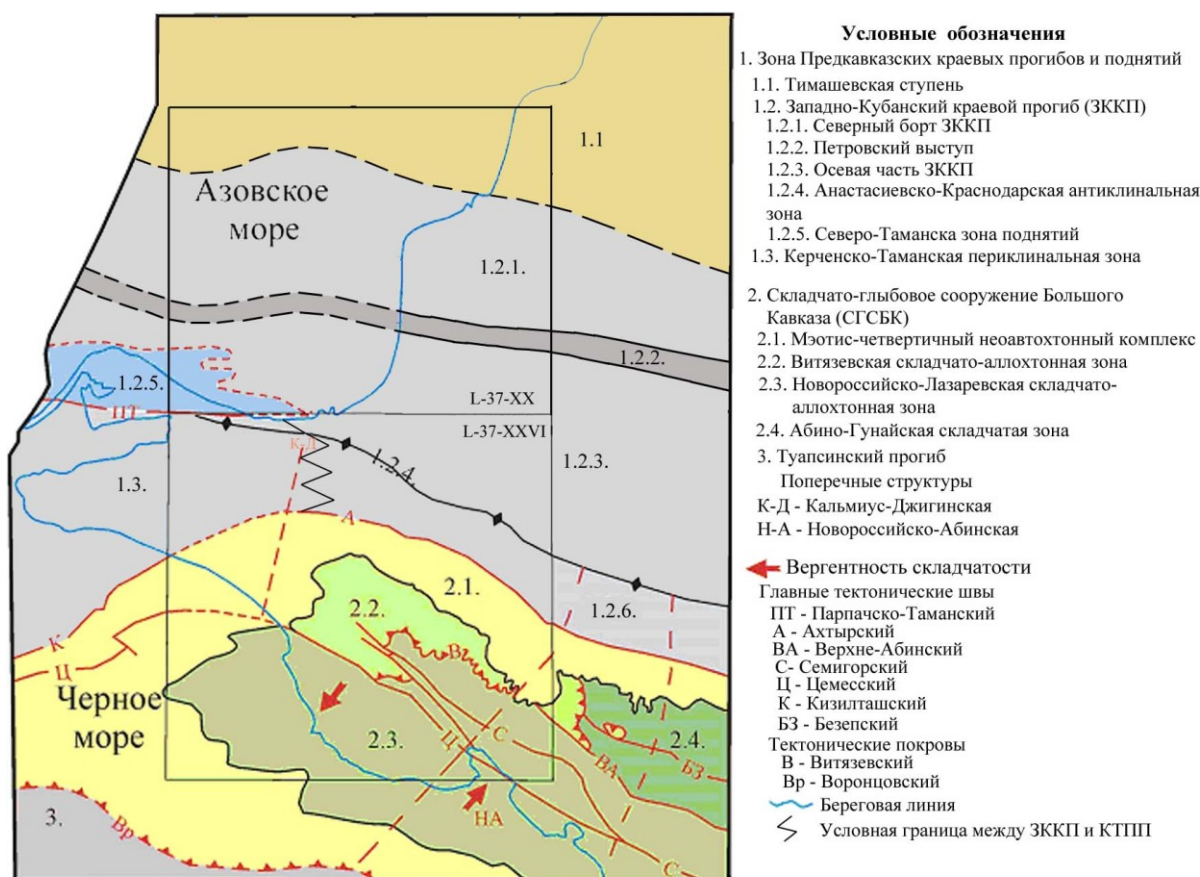
В результате статистической обработки данных минералогического анализа были выделены аномалии новообразованных минералов (кальцита и сульфидов) малой степени контрастности.



## ТЕКТОНИКА

Площадь листа L-37-XX расположена в юго-западной части зоны Предкавказских краевых прогибов и поднятий (ЗПКПП), представленной Западно-Кубанским краевым прогибом (ЗККП) и небольшой частью Тимашевской ступени.

В современной альпийской структуре (рис. 8) лист расположен непосредственно к северу от сочленения Складчато-глыбового сооружения Большого Кавказа (СГСБК) с зоной Предкавказских краевых прогибов и поднятий – Западно-Кубанским краевым прогибом и Керченско-Таманским периклинальным прогибом.



**Рис. 8. Схема тектонического районирования альпийской структуры Западного Кавказа.**

Внутренняя структура СГСБК и ЗПКПП сформирована в результате столкновения эпигерцинских Скифской и Закавказской плит в альпийский этап. Становление эпигерцинской Скифской плиты, некоторыми исследователями, относится к началу триасового времени. Высказывается предположение, что Скифская плита является активизированной окраиной Восточно-Европейской платформы с архейским кристаллическим фундаментом, а сложность ее строения обусловлена периодической активизацией процессов латерального сжатия [70].

По данным магнитно-теллурических зондирований, выполненных в процессе настоящих работ, в фундаменте Скифской плиты выделяется три блока горных пород с различными электрическими сопротивлениями (рис. 9, 10). Южный блок (в пределах листа), граничащий со складчато-глыбовым сооружением Большого Кавказа (СГСБК), совпадает с осевой частью аль-

пийского ЗККП и характеризуется низкими сопротивлениями (от 30 до 80 Ом·м). Данный блок интерпретируется как рифтогенный прогиб средне-позднепалеозойского возраста. Центральный блок с глубины 10 км сложен высокоомными породами (то 140 до 300 Ом, а с глубины 30 км – до 1 000 Ом) и может интерпретироваться как докембрийский фундамент собственно Скифской плиты (Петровский выступ). Северный блок так же, как и южный, до глубины 30 км представлен низкоомными породами (от 30 до 60 Ом) и, видимо, представляет также рифтогенный прогиб палеозойского–раннемезозойского (триасового) возраста. Далее к северу расположен блок высокоомных пород (от 300 до 350 Ом), который может относиться как к фундаменту Скифской, так и, возможно, к фундаменту Восточно-Европейской плиты.



Рис. 9. Схема тектонического районирования киммерийской структуры Западного Кавказа.

Гравитационное поле для всей площади в целом отвечает строению альпийской структуры. Ось отрицательной аномалии интенсивностью до  $-42$  мГал совпадает с осевой зоной Западно-Кубанского краевого прогиба, подчеркивая, в пределах листа, ее широтную ориентировку. Подковообразный выступ на север аномального отрицательного поля силы тяжести примерно совпадает с северным «заливом» ЗККП в область Тимашевской ступени.

Рисунок аномального магнитного поля подчеркивает доальпийскую, вероятнее всего, киммерийскую структуру территории (рис. 8). Он хорошо согласуется с пространственным положением киммерийской структуры СГСБК.

Основными структурно-тектоническими элементами современной структуры данной части Скифской плиты в акватории моря являются Азовский вал (севернее площади листа), Тимашевская ступень и Западно-Кубанский прогиб. На восточном берегу продолжением Азовского вала служит Каневско-Березанский вал, Тимашевская ступень и Западно-Кубанский краевой прогиб выделяются также и на суше. В фундаменте Скифской плиты в площади листа выделяются Индоло-Кубанский прогиб, Петровский выступ и Азовский прогиб (рис. 9).

В строении плиты выделяются: протерозой-палеозойское складчатое основание в верхней части, представленное дислоцированными, в различной степени метаморфизованными и прорванными интрузиями осадочно-вулканогенными комплексами протерозоя и палеозоя; палеозойско-мезозойский (палеозой-триас-юрский) промежуточный дислоцированный комплекс и мезозойско-кайнозойский (меловой–четвертичный периоды) осадочный чехол. Складчатое основание имеет блоковое строение, отражающееся и в выполнении его поверхности промежуточным комплексом.

Для северной части листа в фундаменте осадочного чехла (складчатое основание и промежуточный комплекс) отмечаются горизонтальная и наклонная (от  $35$  до  $40^\circ$ ) расслоенность, связанная с разрывными нарушениями типа надвигов; обнаруживаются отражения, позволяющие предположить наличие глубоких трогов, прослеживается унаследованность куполообразных структур. Промежуточный комплекс здесь представлен мезозойскими (триас-юрскими)

отложениями. В центральной части листа фундамент погружен на значительную глубину (вероятно, более 14 км), а охватываемый исследованиями промежуточный комплекс также представлен мезозойскими (триас-юрскими) отложениями.

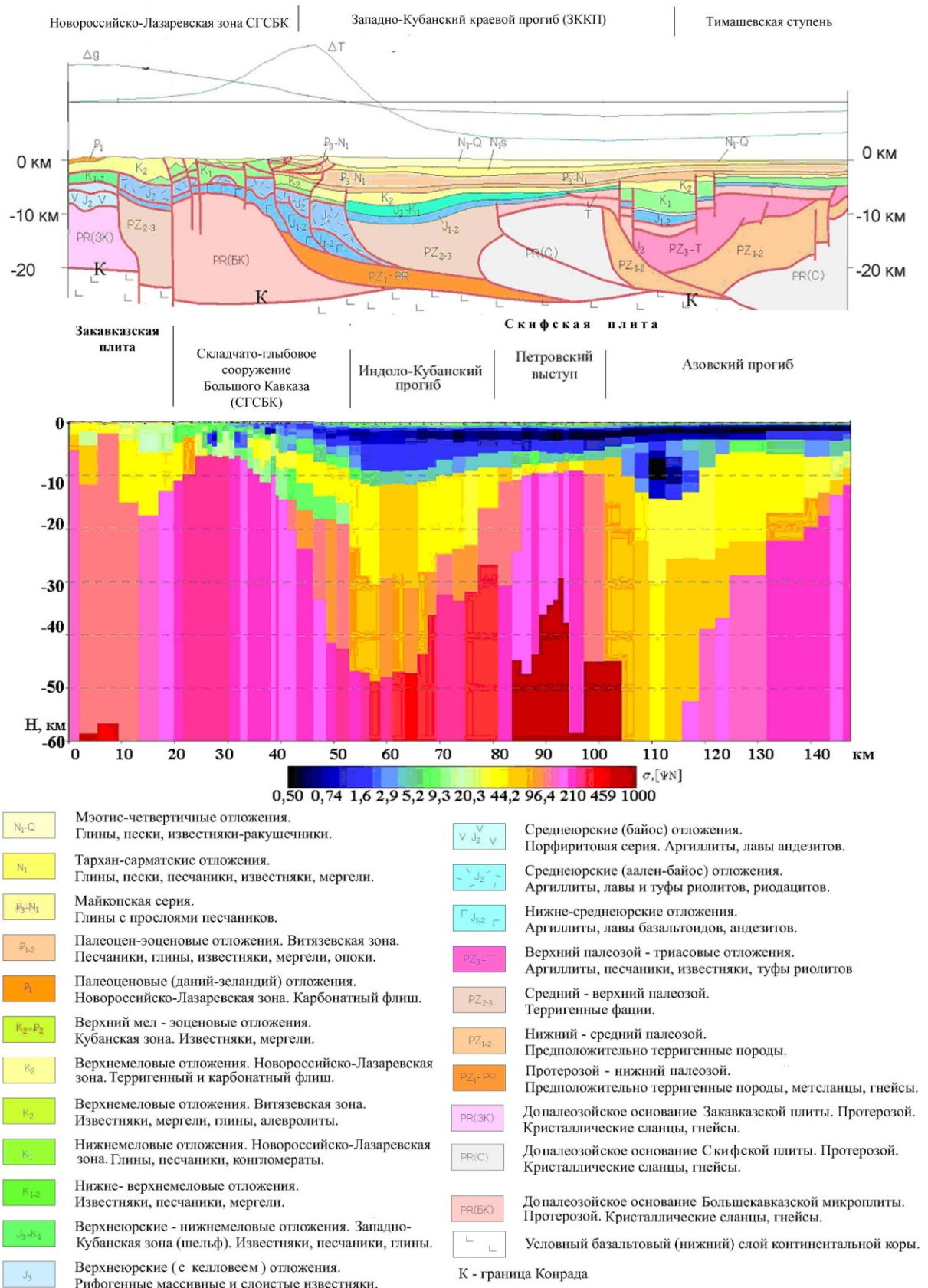


Рис. 10. Глубинный профиль № 3.



Промежуточный комплекс залегает с резким угловым несогласием на складчатом основании и характеризуется разной степенью дислоцированности. В прогибах он залегает почти горизонтально, на крыльях поднятий, на отдельных участках в пределах комплекса прослеживаются отражающие горизонты со значительными наклонами (до 20° и более, достигая 80°). В структуре промежуточного комплекса выделяются Индоло-Кубанский прогиб и Тимашевская ступень (рис. 11), в составе последних предположительно оконтурено несколько куполовидных структур (Ахтарская группа, Зап. Береговая, Темрюкская, Прибрежная и др.). Южной границей Тимашевской ступени считается Новотитаровский глубинный разлом, имеющий характер взбросо-надвига. Тимашевская ступень прослеживается в восточную часть моря, но по мере движения на запад утрачивает свою выразительность и выделяется достаточно условно. Кроме того, выделены Южно-Азовский, Пограничный, Джигинский глубинные разломы и ряд более мелких безымянных. В строении Индоло-Кубанского прогиба, предположительно, выделена антиклинальная структура, так называемый Високосный вал.

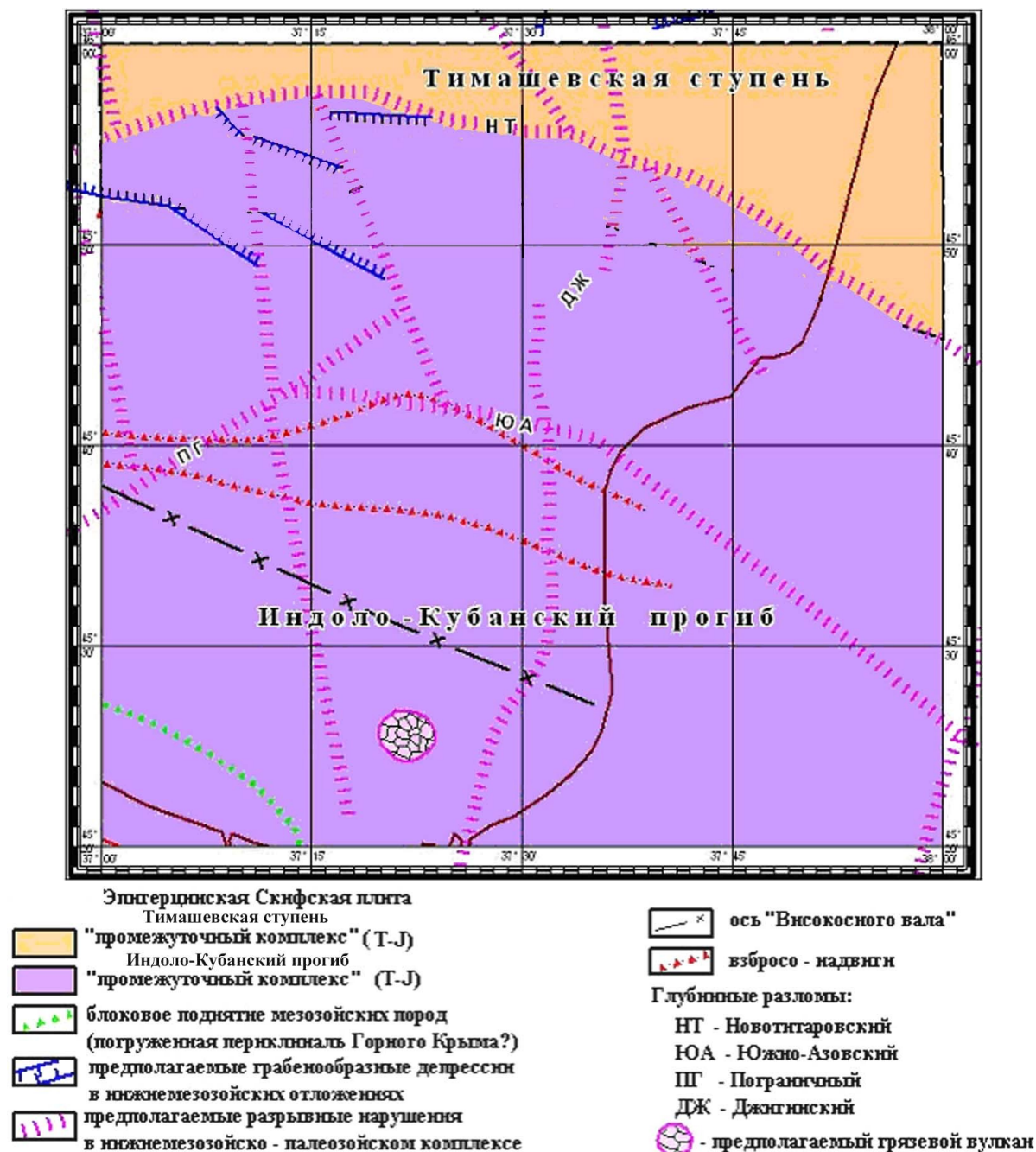


Рис. 11. Схема строения поверхности промежуточного слоя (триас-юрского).

В крайней юго-западной части листа по наличию резко приподнятого блока мезозойских пород предполагается протягивающаяся в основании погруженная периклираль Горного Кры-

ма [18] или, по данным МТЗ, западное окончание киммерийской структуры СГСБК – Северо-Таманская зона поднятий (Пантикапейский выступ).

В разрезе осадочного чехла Азово-Кубанского региона, включая площадь изученного листа, традиционно выделяют домайкопские, майкопские и надмайкопские осадочные образования, отличающиеся условиями залегания в пределах основных структурно-тектонических единиц.

В составе надмайкопских образований в свою очередь выделяются терригенные комплексы: тархан-сарматский, мэотис-понтический и киммерий-акчагельский, различающиеся наличием песчано-алевритовых образований, являющихся продуктивными горизонтами для углеводородов.

Тимашевская ступень является связующим элементом между асимметричным Азовским валом, расположенным к северу от территории листа, и Западно-Кубанским прогибом. Тимашевская ступень в южном направлении постепенно переходит в северный борт ЗККП.

Особенность разреза, расположенного за пределами листа Азовского вала, – в резком сокращении мощности отложений мел-эоценового структурного яруса вплоть до полного выклинивания. Только отложения олигоцен-четвертичного структурного яруса перекрывают вал сплошным чехлом. В пределах Тимашевской ступени также наблюдается сокращенные разрез осадочного чехла, увеличивающаяся в южном направлении.

Большую часть площади занимает асимметричный ЗККП, в строении которого выделяются северный борт и осевая часть прогиба с более мелкими тектоническими структурами. Северный борт распадается на Ачуевско-Чебургольскую зону дислокаций и южнее расположенную моноклиналиную зону. В осевой части прогиба выделяются Прибрежно-Петровская зона блоковых дислокаций и Славянско-Рязанская синклиналиная зона. Северная граница прогиба отбивается по трем основным признакам: перегибу домайкопских горизонтов, появлению клиноформ бокового наращивания склона в отложениях среднего майкопа и смене положительных гравитационных аномалий на отрицательные. Характер гравитационного поля связан с тектоникой майкопского комплекса. Зоне отрицательных аномалий отвечает расширяющийся к юго-востоку ЗККП.

В домайкопских отложениях Ачуевско-Чебургольская зона и Прибрежно-Петровская зона блоковых дислокаций нарушены разломами, представляющими собой взбросы с поднятыми южными и опущенными северными крыльями. В вершинах поднятых блоков локализуются приразломные структуры. Последние группируются в две широтные цепочки, одна из которых тянется вдоль бровки северного борта прогиба на глубине около 3 000 м, а вторая расположена в 10 км южнее на глубине от 4 000 до 5 000 м. Первая цепочка включает Теоретическое поднятие и группу Геологических структур с первой по четвертую; вторая – Штурманскую, Капитанскую, Траверсную и группу Ачуевских структур. На северном борту ЗККП нижнемеловые отложения моноклиналино погружаются к югу примерно от 2 500 до 8 000 м. Разломы, нарушающие поверхность фундамента, в нижнемеловой толще частично затухают, но основные сохраняются, равно как и связанные с ними структуры. В северной группе Геологических структур глубина до кровли нижнего мела колеблется от 2 500 до 2 700 м, на Капитанском поднятии она составляет 3 600 м, на Геологическом-5 – 4 200 м. Структурный план кровли верхнемеловых отложений практически идентичен структурному плану на уровне кровли нижнего мела. Отличия заключаются лишь в конфигурации локальных поднятий и глубине их залегания. На северном борту ЗККП большая часть разрывных нарушений, за исключением самых крупных, не проникает в эоценовую толщу, и соответственно, на этом уровне не проявляются отмечавшиеся приразломные складки.

По подошве майкопа северный борт ЗККП представляет собой моноклинали, практически не нарушенную разломами. Осевая зона прогиба протягивается в широтном направлении на расстоянии от 10 до 15 км от берега Таманского полуострова. Глубина залегания подошвы майкопа превышает здесь 7 000 м, а в Темрюкском заливе увеличивается до 8 000 м. Вторая мульда с глубиной залегания домайкопских пород более 8 000 м зарегистрирована сейсморазведкой на суше в районе южной оконечности Курчанского лимана. Отсюда в юго-западном направлении ответвляется Керченско-Таманский прогиб с глубиной залегания домайкопских пород более 6 000 м (южнее площади).

В майкопско-неогеновом комплексе осевой зоны прогиба выделяется две структурных зоны: Прибрежно-Петровская зона блоковых дислокаций в отложениях среднего миоцена и верхов майкопа, расположенная у подножия северного борта прогиба, и Славянско-Рязанская синклиналиная зона. В майкопских и неогеновых отложениях выявлены небольшие по размерам локальные поднятия. В большинстве своем они имеют малую амплитуду (десятки–первые сотни метров) и близкую к изометричной форму в плане. В пределах Прибрежно-Петровской зоны блоковых дислокаций такие поднятия связаны с крутопадающими разломами, описанными

выше. В Славянско-Рязанской синклинали зоне поднятия носят брахиантиклинальный характер, связанный не с облеканием подстилающих пород, а с деформациями самой майкопской толщи. Морфологически это брахиантиклинали длиной от 3 до 9 км, шириной от 1 до 7 км и высотой от первых десятков до 300 м. В восточной части прогиба изолиниями 3 000 и 3 100 м очерчивается крупный Прибрежный блок, распадающийся на несколько сравнительно небольших куполов (поднятия Прибрежное-1–4). Южнее Прибрежной площади закартированы поднятия Апрельское, Геленджикское и Западно-Прибрежное. Подобные структуры выявлены и на суше, в Славянско-Рязанской зоне Западно-Кубанского прогиба. Это поднятия Южморгеология-1, Чумаковское, Грушаное, Новое, Войсковое, Северо-Войсковое, Прибрежное-Суша и другие. Верхняя часть майкопской толщи нарушена многочисленными сбросами небольшой амплитуды, образование которых связано с процессами уплотнения майкопских глин.

Особое место в системе Западно-Кубанского краевого и Керченско-Таманского (за южной рамкой листа) периклинальных прогибов принадлежит области Таманского полуострова. В северо-западной его части выявлен резко приподнятый блок мезозойских пород – Северо-Таманская зона поднятий, объединяющая три высокоамплитудных брахиантиклинали (Мыса Каменного, Фонталовская, Цимбалы). Брахиантиклинали осложнены проявлениями диапиризма с развитием грязевого вулканизма (грязевые вулканы Тиздар; Темрюкский-1, 2; Голубицкий). К юго-западу от площади листа Северо-Таманская зона поднятий разделяет Западно-Кубанский краевой и Керченско-Таманский периклинальный прогибы. Природа отмеченного блока не выяснена, поскольку структурный план домайкопских отложений Таманского полуострова изучен слабо. Возможно, он отвечает погруженной периклинали Горного Крыма (Пантикапейский выступ) либо западному окончанию киммерийской (?) структуры Большого Кавказа. Майкопская серия на своде выступа сильно сокращена в мощности. Тем не менее, выступ следует считать областью майкопского прогибания, так как даже на его своде мощность майкопских отложений на порядок выше, чем на Азовском валу. Этот блок представляет собой поднятие, разделяющее майкопский прогиб на две ветви. Северная ветвь продолжается к западу вдоль южного побережья Азовского моря, а юго-западная ветвь, известная под названием Керченско-Таманского периклинального прогиба, пересекает южную часть Таманского полуострова, протягиваясь на шельф Черного моря.

В надмайкопской части разреза выделяются Прибрежно-Морозовский чокракский подводный конус выноса и зона ступенчато-блоковых смещений пород, приуроченная к северному склону чокракского бассейна. Смещения происходят по многочисленным ротационным сбросам, которые затрагивают верхнюю часть майкопской толщи, а вверх по разрезу проникают до подошвы сармата. Ступени запрокинуты к северу: слои падают в них с юга на север, в противоположную общему наклону сторону. Высота ступеней колеблется от первых десятков до 400 м, ширина – от 400 до 1 000 м. Наиболее вероятной причиной блоковых смещений считается уплотнение майкопских глин, приводящее к оползанию их в сторону оси ЗККП и оседанию вышележащих пластов. Зона ступенчато-блокового обрушения протягивается более чем на 80 км от Сладковско-Морозовской площади на суше до Западно-Прибрежной площади в Темрюкском заливе. Ширина зоны – от 5 до 15 км, на юге она заканчивается у северного крыла приподнятого Прибрежного блока. Формирование этого блока объясняют скучиванием подвижных глинистых масс у подножия склона [8]. Поднятия Апрельское и Геленджикское, вероятно, расположены уже вне зоны скучивания и созданы теми же процессами нагнетания майкопских глин, которые привели к формированию других поднятий Западно-Кубанского прогиба.

По кровле сармата и мзотиса из главных тектонических единиц Азовского моря сохраняется только ЗККП. В восточной части прогиба структура верхнемиоценовых отложений несколько усложняется по сравнению с кровлей майкопа: появляются Восточно-Геленджикское, Береговое, Ордынское и несколько более мелких поднятий. Вероятно, это связано с аккумулятивными процессами, прежде всего, с накоплением чокракского конуса выноса. В кровле понта находят отражения почти все глубже расположенные локальные поднятия, но многие из них распадаются на небольшие купола, часто смещенные относительно положения свода структуры по нижележащим горизонтам. Купола могут представлять собой складки уплотнения – песчаные линзы, накапливавшиеся на отмелях, тяготеющих к сводам растущих структур.

Как уже отмечалось, в сводовых частях антиклинальных структур Северо-Таманской зоны поднятий располагается несколько грязевых вулканов. До сих пор считалось, что грязевые вулканы связаны с процессами грязевого диапиризма. По всей видимости, грязевой вулканизм носит полигенный характер, и его природа не может быть объяснена лишь простым диапиризмом, связанным с давлением мощных осадочных толщ на подстилающие пластичные породы с всплыванием последних на верхние горизонты осадочного чехла. Известно [24, 25], что корни

грязевых вулканов располагаются на глубинах от 5 до 6 км и более, причем подавляющее большинство вулканов (южнее площади) формируется в породах майкопской серии и лишь грязевые вулканы Северо-Таманской зоны поднятий уходят корнями до меловых и, возможно, более древних отложений. Среди вулканов Таманского района и прилегающих акваторий Черного и Азовского морей известны вулканы двух типов. Первый из них относится к вулканам, функционирующим равномерно в течение длительного времени (по Шнюкову [26], булганакский тип). Вторая группа вулканов относится к взрывному типу (локбатинский или шугинский [26]), т. е. грязевулканические извержения происходят практически мгновенно и чередуются с продолжительными периодами затишья. Вулканы Северо-Таманской зоны поднятий относятся ко второму типу. Их строение хорошо иллюстрируется временными сейсмическими разрезами, на которых отчетливо виден грязевулканический канал небольшого диаметра и практически округлой в плане формы, уходящий на глубину более 10 км. Высказывается мнение [1], что грязевулканическая деятельность напрямую связана с миграцией по тектонически ослабленным зонам углеводородных газов. Причем газоносная толща и как следствие – корни грязевых вулканов должны залегать на больших глубинах для обеспечения высоких давлений в эруптивном аппарате. На Восточном Кавказе (Северный и Центральный Кобыстан) установлено, что проявления грязевого вулканизма тесно коррелируют с землетрясениями. То есть, всплеск тектонических напряжений и подвижек в земной коре приводит к миграции углеводородных газов и пластичных глин по тектоническим зонам и выводу их на поверхность. В этом случае формируются вулканы взрывного – локбатинского типа.

---

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития территории, как и ее тектоническое строение, являются до конца не выясненными. По последним геофизическим данным (МТЗ), полученным в ходе работ, история геологического развития может быть рассмотрена, начиная с триасового периода. Состав и строение более древних образований на территории предполагаются по сейсмическим данным.

Вся территория листа, кроме небольшого участка в юго-западном углу, принадлежит Скифской эпигерцинской плите, пережившей за время своего развития разные геологические события со сменой этапов интенсивных прогибаний и поднятий. Инверсионный характер развития территории хорошо иллюстрируется глубинным геологическим профилем (рис. 9). В триасе (и возможно, в позднем палеозое) северная часть площади представляла рифтогенный (Азовский) прогиб, который по данным МТЗ фиксируется небольшими величинами электрических сопротивлений (от 40 до 80 Ом·м) на глубинах от 25 до 10 км. По данным А. И. Летавина [16], эта область входила в триасовый тафтогенный прогиб. Южная часть триасовой отрицательной структуры продолжала развиваться в юрское и меловое время. Северная ее часть (современный южный склон Тимашевской ступени), начиная с юры, испытывала постоянное воздымание, обусловленное подъемом Азовского вала. На месте современной Прибрежно-Петровской зоны блоковых дислокаций в это время существовало поднятие (Петровский выступ), преобразованное в современной структуре площади в северный склон Западно-Кубанского краевого прогиба. Южнее Петровского выступа в позднем и, возможно, среднем палеозое также существовал прогиб (Индо-Кубанский), предположительно, рифтогенной природы, который пространственно совпадает с осевой зоной современного Западно-Кубанского краевого прогиба.

Рифтогенный режим позднепалеозойско-триасового времени в юре сместился к югу (за пределы листа) в область современной структуры Большого Кавказа. Согласно модели Л. П. Зоненшайна, Ю. Г. Леонова Н. И. Пруцкого и др. в этот период геологического прошлого между Скифской и Закавказской плитами заложился юрский рифтогенный Большекавказский бассейн, в осевой части которого накопилась мощная толща турбидитов, переслаивающихся с вулканогенами умереннощелочного и толеитового ряда. Северный борт Большекавказского бассейна, в пределах которого находилась и территория листа, находился в обстановке пассивной окраины, где накапливались мелководные терригенные осадки. В результате киммерийской коллизии и последовавшей инверсии на месте рифтогенного прогиба образовалось поднятие, в северном борту прогиба преобладали нисходящие движения, сформировавшие здесь Индо-Кубанский прогиб. Отложения верхней юры представляют типично шельфовые образования карбонатного профиля с небольшими по объему массивами рифтогенных известняков.

Начиная с мелового периода, территория приобретает черты типичной пассивной континентальной окраины. Южнее площади листа в области Большого Кавказа в условиях континентального подножья накапливается мощная (до 2 500 м) толща флишевых отложений, а в пределах листа – мелководных отложений шельфа.

На площади листа в области позднеальпийского Западно-Кубанского прогиба в условиях мелководного шельфа накапливаются карбонатные отложения Западно-Кубанской зоны. Мощность верхнемеловых осадков достигает 1 000 м, палеоцен-эоценовых – до 1 700 м.

Основным этапом тектогенеза, в результате которого была сформирована современная структура Северо-Западного Кавказа, явился позднеальпийский коллизионный этап, вызванный конвергенцией Аравийской и Восточно-Европейской мегаплит, приведший к сближению Закавказской и Скифской плит. Площадь листа оказалась в тылу крупных альпийских тектонических дислокаций, где практически не проявились пликативные и дизъюнктивные деформации олигоценовой и миоценовой стадий коллизионного этапа развития Кавказа. В условиях тангенциального и поперечного сжатия на фоне формирования орогена Большого Кавказа формировался Западно-Кубанский прогиб с накоплением мощных молассовых толщ майкопской серии.



В результате сжатия осадочные комплексы, слагающие ороген Большого Кавказа, были (судя по данным МТЗ) выжаты, в основном, в южном направлении и шарьированы на Закавказскую плиту с образованием аккреционной призмы, ширина которой достигает 40 км (за рамкой листа). Частично надвигообразование прошло и в северном направлении, затронув южный борт Западно-Кубанского прогиба (также за рамкой листа).

Начиная с раннего миоцена, осадконакопление происходило лишь в Западно-Кубанском прогибе, где накапливались терригенные отложения. Горное сооружение было выведено на дневную поверхность. В Западно-Кубанском краевом прогибе складчатые деформации линейного типа практически полностью отсутствуют, характерными являются изометричные в плане брахиантиклинальные структуры, не проявлена и грязевулканическая активность, зафиксированная лишь на площади Северо-Таманской зоны поднятий. Грязевые вулканы Северо-Таманской зоны поднятий с глубинными корнями в большей степени характеризуются взрывным типом извержений и тесно связаны с новейшими тектоническими движениями, приводящими к миграции углеводородных газов и пластичных глин по тектонически ослабленным зонам. Пример этому – периодически возникающие мелкие вулканы в Азовском море. Один из таких вулканов был зафиксирован в сентябре 2007 г.

Привлекая данные по соседним с юга и юго-востока площадям, становится очевидным, что тектонические дислокации в верхней части осадочного чехла (плиоцен) интенсивно проявлены в Керченско-Таманском прогибе и в пределах Северо-Таманской зоны поднятий (фрагментарно представлена в юго-западной части листа) и практически полностью отсутствуют в осевой и северной частях ЗККП. Складчатые структуры имеют отчетливо выраженную южную и юго-восточную вергентность (оси складок в верхних горизонтах смещены к югу относительно осей проявленных на более глубоких стратиграфических уровнях) и слабо проявленную асимметрию (южные крылья антиклиналей более крутые, чем северные), что может быть объяснено их надвиговой природой. Надвиги юго-восточной вергентности откартированы на площади листа L-37-XXVI в составе Витязевского тектонического покрова и имеют пред- или раннемезотический возраст. В западном направлении возраст тектонических деформаций омолаживается вплоть до четвертичного. Кроме того, неотектонические движения отмечаются по деформациям черноморских террас и смещениям палеопочв, датированных изотопными методами в пределах  $990 \pm 100$  и  $520 \pm 80$  лет, установленным на соседнем к юго-востоку планшете [38].

История формирования четвертичных образований неразрывно связана с тектоническими движениями и многократными климатическими изменениями. Первые были определяющими в становлении морфоструктурного облика территории, вторые – в формировании ее морфоскульптуры. Судя по данным геоморфологического анализа, основные структурные и орографические элементы (Западно-Кубанский прогиб, первичные поднятия и депрессии Таманского полуострова) в эоплейстоцене уже существовали и в дальнейшем развивались, унаследовано от более древних этапов развития рельефа.

Территория Кубанской дельты в плейстоцене была областью интенсивной аккумуляции, происходившей в условиях активных тектонических опусканий Азово-Кубанской впадины. Особенно мощные толщи осадков накапливались в трансгрессивные фазы развития морских бассейнов. В регрессивные фазы наблюдалось оживление эрозионных процессов, связанных с эвстатическим падением уровня окружающих морей. В такие периоды Азовское море и близлежащие участки черноморского шельфа полностью осушались, а реки удлинялись на многие десятки километров. Осушение мелководий сопровождалось интенсивным облессованием пород и формированием лёссово-почвенных горизонтов, сохранившихся в толщах накопленных осадков на разных гипсометрических уровнях. То есть, можно говорить о многократных стадиях выравнивания рельефа в плейстоцене, отвечающих морским трансгрессиям, имевшим место в апшерон-гаудинскую, древнеэвксинскую, узунларскую, ашейскую, карангатскую, сурожскую эпохи. Каждая из трансгрессий с наступлением регрессивных эпох завершалась образованием поверхности морской равнины, находившейся некоторое время в условиях субаэральной денудации. В толще мелкозернистых плейстоценовых осадков на разных гипсометрических уровнях отмечаются глубокие эрозионные западины шириной от 12 до 15 км, выполненные грубообломочным материалом. Образование их связывается с катастрофическими паводками, возникшими в связи с таянием льдов во время извержений Эльбруса, прорывами приледниковых озер, срывами больших масс льда во время землетрясений. В целом же, в строении разрезов дельты характерны напластования в виде чередующихся серий мелкозернистых осадков.

Геотектонические циклы голоцена, вероятно, продолжают плейстоценовые, но возможно, и знаменуют начало нового цикла. Геоморфологическим выражением его являются морфоскульптуры приморских равнин современного шельфа, активные процессы абразии и оползания высокоподнятых берегов Таманского полуострова, активное формирование дельт и пляжей

в море и лиманах, активизация грязевого вулканизма в прибрежной зоне Таманского полуострова и др. Следует подчеркнуть, что вся дельтовая часть современной суши – это новообразования, возникшие после спада максимума среднеголоценовой трансгрессии, имевшей место от 4,5 до 6,0 тыс. лет назад. В то время наземной части современной дельты Кубани в пределах площади листа не существовало. Возникла она позднее и продолжает развиваться сейчас. Подавляющая часть новообразованных форм продолжает свое развитие (пляжи, косы, пересыпи, лиманы, дельты).

---

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа L-37-XX расположена на крайнем западе Предкавказья. Более трети площади занято морем. Основная часть суши (95 %) представлена заболоченными плавнями Кубани, перемежающимися с многочисленными мелководными лиманами. На крайнем юго-западе, в пределы листа заходит северо-восточная часть Таманского полуострова (2 % площади). Вся акватория Азова представлена мелководным (до 10–12 м) шельфом. В современном рельефе морского дна структуры, выделяемые под чехлом четвертичных образований, не выражаются. Молодые отложения тектонически не деформированы.

Поверхность равнины дельты Кубани идеально плоская. Абсолютные отметки ее – от 0 до 2–4 м. Наиболее повышенные участки приурочены к грядам прирусловых валов и древнебереговых полупогребенных кос. Судя по характеру рельефа, вся территория равнины представляет собой область перекомпенсированных седиментаций новейших и современных опусканий. Характерная черта ландшафта – бескрайние топи, сплошь заросшие камышом, рогозом и тростником, чередующиеся с многочисленными лиманами, не имеющими постоянных границ. На левобережье Протоки однообразие плавней нарушается густой системой дренажных каналов, сбросных коллекторов, плотин и прочих гидротехнических сооружений.

Таманский полуостров заходит в пределы листа восточным окончанием северной лопасти. Рельеф его отражает строение Керченско-Таманского прогиба, наложенного на Индоло-Кубанский. Он подробно описан нами при характеристике геоморфологического строения смежных площадей (листы L-37-XIX, -XXV, -XXVI) [52]. Основная часть полуострова в пределах листа представляет лёссовую возвышенную равнину. Повышение связано с поднятием северного крыла Фонталовской антиклинали, интенсивно абрадируемого морем. Высота берегового обрыва – до 55 м. Абразионный уступ осложнен мощными отсевшими блоками и множеством оползневых ступеней. Это наиболее интенсивно размываемая часть побережья. Сползанию подвергаются лёссовидные суглинки мощностью до 60 м. Накопление осадков связано с интенсивным прогибанием синклиналей. Источником сноса являются смежные антиклинальные гряды и грязевые вулканы. Интенсивный снос и аккумуляция способствовали заметному выравниванию рельефа. На территории описываемой части полуострова полностью или частично находятся 3 грязевые сопки: Педенкова, Тиздар, Ахтанизовская. В рельефе они выражены уплощенными куполами с радиально расходящейся сетью барранкосов. В вершинных частях вулканов частично сохранились кратерные воронки, выполненные грязью и сопочной брекчией. Ныне действующими являются вулканы Ахтанизовский и Синяя Балка. На дне Азовского моря вблизи берега исследователями неоднократно описывались грязевые извержения с образованием временных островов и банок, которые быстро размывались во время штормов [26].

В равнинной части территории самые древние формы рельефа (древнебереговые валы и косы) датируются первыми тысячами лет. В период климатического оптимума голоцена (5,0–6,0 тыс. лет назад), когда уровень моря был на 2,5–3,0 м выше современного, низменная суша вообще не существовала. Все наземные формы рельефа низменной равнины сформированы в позднем голоцене, часть из них находится в стадии формирования.

По особенностям форм рельефа, их соотношению с геологическими структурами и преобладающим экзогенным факторам рельефообразования выделены три зоны или генетически однородные поверхности:

- структурно-денудационный рельеф Таманского полуострова с наложенными формами грязевых вулканов;
- низменная аккумулятивная равнина;
- шельф Азовского моря.

## РЕЛЬЕФ СУШИ

### ДЕНУДАЦИОННАЯ ГРУППА

Включает два подтипа рельефа: *оползневой* (1) и *абразионный* (2). Развита она в береговой полосе Таманского полуострова. В геоморфологическом отношении это срезанная абразией часть Фанталовской антиклинали. Высота береговых уступов достигает 50–55 м. Разрез представлен толщей лёссовидных суглинков с горизонтами погребенных почв и подстилающих пород неогена. В результате интенсивного оползания и струйчатого расчленения склонов здесь развит рельеф типа бедленд, захватывающий полосу побережья шириной 200–300 м. Верхние части обрывов представлены отвесными уступами. По генезису это – стенки оползневых срывов. В плане имеют вид полуамфитеатров с далеко выдающимися в сторону моря мысами. В тылу амфитеатров интенсивно проявляются обвально-осыпные процессы, в результате чего оползневые тела часто маскируются склоновыми отложениями. Характерно сильное дробление отсевавших блоков и превращение их в бесструктурную массу. Отсевшие блоки образуют ступенчатые массивы, в которых насчитывается несколько генераций оползней более низких порядков. В периоды сильных ливней наблюдаются катастрофические оползневые подвижки. Дробленные оползневые массы приобретают подвижность несвязных тел. Скорость обрушения берегов – до 0,5–1 м в год. Оползни лишь косвенно обусловлены абразией, так как захватывают полосу побережья, не подвергающуюся непосредственному влиянию волн. К подножью склона примыкает абразионный бенч шириной 0,5–2 км. На остальной части побережья он отсутствует. Возраст – поздненеоплейстоцен-голоценовый.

### АККУМУЛЯТИВНАЯ ГРУППА

Аккумулятивный рельеф соответствует практически всей площади морского дна и области развития кубанских плавней, представленных лабиринтом протоков, рукавов, болот и лиманов. Узкими прерывистыми полосами здесь развиты современные пляжи, древнебереговые валы и косы протяженностью до 15–20 км.

*Аллювиальный рельеф* (3) пространственно развит широко, хотя площади его распространения относительно невелики. В плане это узкие линейные возвышения сложных извилистых очертаний, образованные блужданием отмерших рукавов Кубани (Протоки) и местных ериков (Берестоватый, Терноватый, Нибеенюк, Перевал, Глухой и др.). По генезису это уплощенные прирусловые валы, называемые местным населением грядами. Это наиболее повышенные участки низменной равнины протяженностью в десятки километров при ширине до 1–2 км и абсолютными высотами до 2–3 м. Возраст – голоценовый.

*Рельеф, созданный волноприбойной деятельностью моря* (5), имеет ограниченное распространение. Пространственно он соответствует ныне формирующимся и древнебереговым линиям моря. Последние располагаются на различном удалении от берега (иногда до 20 км и более) и фиксируют колебания уровня моря и изменения конфигурации береговых линий в поздне-среднем голоцене.

Зона современной морской аккумуляции представлена узкой (от 5 до 60 м) полосой формирующегося пляжа, сопровождаемого местами невысокими (от 0,5 до 1,5 м) береговыми валами, сложенными ракушняком и мелким кварцево-полевошпатовым песком. Вдоль крутых береговых излучин, в тылу господствующего волнения, широко развиты морские косы протяженностью до 2–3 км. Со стороны моря они окаймлены *береговыми и подводными валами* (4). На северном участке побережья, к югу от Ясенского залива, сформировано до 4 генераций кос. Источником материала для их формирования являются наносы р. Кирпили. Возраст – голоценовый.

Древнебереговые морские валы и косы выражены в рельефе узкими, часто – прерывистыми грядами с очень уплощенной поверхностью. Внешне они напоминают остатки древних мощных дорог среди плоских заболоченных пространств. Эти формы образовались при более высоком положении уровня моря, чем современное. Внешние края гряд погребены под лиманными и дельтовыми образованиями (Мостовьянская, Жестеровская, Турецкая и др. гряды протяженностью от 10 до 20 км при ширине от 10 до 500 м). В тыловых частях гряды веерообразно расходятся, образуя многочисленные отвершки. Аккумулятивные формы являются очень молодыми образованиями. Абсолютный возраст, слагающего их раковинного материала по радиоуглеродным данным не превышает 3 000 лет (табл. 1).

*Поверхности, созданные аллювиальной и аллювиально-морской аккумуляцией* (8), занимают весь юго-восточный угол планшета с относительно стабильным рельефом, сформировавшимся в

новоэвксинско-голоценовое время. Формирование его связано с обширными разливами Кубани в период интенсивного таяния горных ледников и неоднократных извержений Эльбруса. В настоящее время это наиболее приподнятая (до 3–4 м) и освоенная часть Кубанской дельты на площади листа. Здесь расположены основные населенные пункты и сельскохозяйственные угодья вся эта территория полностью преобразована и лишена первичных ландшафтов в процессе создания сплошной ирригационной системы рисовых чеков глубиной до 2 м и густотой более 3 км/км<sup>2</sup>. На АФС залета 50-х годов прошлого века здесь вырисовываются контуры исчезнувших озерных водоемов.

Таблица 1

**Радиоуглеродные датировки**

№ обозначения	Географическая привязка	Глубина отбора, м	Возраст по С <sup>14</sup> , лет
4287	Мостовьянская гряда, пос. Голубая Нива	0,4	1960±40
4290	В 1,2 км южнее пос. Слободка	0,4 (черепки)	2550±30
7040	Мостовьянская гряда, в 8 км южнее пос. Слободка	0,5	2700±50
П1	Таманский полуостров	1,2	1965±40
2И	Сладковская гряда (лист L-37-XXI, пос. Садки)	от 0,5 до 0,7	1130±50
2670	Жестироватая гряда	0,4	1130±70

Примечание. Определения проведены зав. лабораторией Института геохимии и физики минералов АН УССР к. г.-м. н. Ковалюх Н. Н.

*Озерно-аллювиальные поверхности* (9) представлены формирующимися дельтами ериков и рукавов р. Протоки, впадающих в лиманы. В плане они представляют выдвинутые в водоемы лопастеобразные полуострова, цепочки островов, шхероподобные и протяженные гряды. Последние обычно оконтуривают прирусловые части ериков, пересекающих плавни. Границы дельт постоянно меняются. Скорости их роста – до 3–5 м в год при ширине до 500–600 м. Все они в той или иной степени заболочены. Возраст – голоценовый.

*Рельеф, созданный озерной и аллювиально-морской аккумуляцией* (10), развит в пределах лиманов, занимающих не менее трети площади дельты (Байкиевский, Красный, Писаровский, Дурной, Глубокий, Долгий, Мечетный, Восточный, Куликовский и др.). Контуры лиманов отличаются большой извилистостью и непостоянством береговых форм, отмиранием или наращиванием краевых частей дельт из-за многочисленных фураций рек, появлением и исчезновением островов, подводных и надводных баров. Крайняя нестабильность береговых линий лиманов, помимо сгонно-нагонных явлений, связана с резким падением их уровня после создания Краснодарского водохранилища, многочисленных сбросных каналов и забором кубанских вод на орошение. Снижение уровня сказалось на резкой перестройке рельефа всей береговой полосы. Огромные площади лиманов и болот, которые еще полвека назад простирались на междуречье Протоки и Ангелинского ерика, осушены, многие лиманы превратились в болота, в устьевых частях блуждающих водотоков образовались обширные дельты. До начала ирригационных работ лиманы в виде замкнутых озер сохранялись намного восточнее, уходя за пределы площади листа. В весенне-летнее время сообщающиеся лиманы интенсивно заполняются материалами выноса рек, продуктами органогенного происхождения (отмерший бентос, фито- и зоопланктон и пр.). Во время нагонных ветров в них отлагается взмученный материал морского происхождения. Волновые процессы в лиманах почти не отражены в рельефе берегов из-за малой глубины и густого покрова болотной растительности. В засушливое время года часть лиманов частично пересыхает и превращается в такыры. В юго-восточной части листа реликты позднеголоценовых лиманов и озер сохраняются в виде обширных полей и пятен засоления. Возраст – голоценовый.

*Лёссовые поверхности* (11) характерны для повышенных структурных равнин Таманского полуострова. Созданы они плоскостным намывом и аккумуляцией мелких минеральных частиц (эоловой пыли), принесенных ветром. Субаэральные толщи из суглинков и вмещающих их горизонтов погребенных почв накапливались в понижениях рельефа, связанных с прогибанием синклиналей. Мощность отложений – до 60 м. Залегают они на разных, в возрастном отношении, образованиях, от низов эоплейстоцена до верхнего неоплейстоцена включительно.

*Озерно-фитогенные поверхности* (12) представлены заболоченными землями и торфяными болотами, занимающими всю территорию плавней. Преобладают участки автотрофных болот, образованных за счет зарастания лиманов, стариц и озер, болотной растительностью (рогоз, камыш, тростник, осока и др.). Ими покрыта вся территория плавней за исключением поверхностей древнебереговых кос и берегов глубоких лиманов. Отмирание растительности способ-

ствует накоплению торфяников мощностью до 0,2–0,5 м, богатыми минеральными веществами. Накопление торфа началось не раньше 2–3 тыс. лет назад, после климатического оптимума голоцена. Отдельные торфяные залежи, вероятно, могут рассматриваться в качестве энергетических и сырьевых ресурсов. В засушливые периоды торфяники выгорают на площадях в десятки и сотни гектаров. Возраст – голоценовый.

### ТЕХНОГЕННАЯ ГРУППА

*Техногенный рельеф* (13) занимает юго-восточную часть листа и береговую зону Темрюкского залива к востоку от Таманского полуострова и частично описан при характеристике аллювиальных и аллювиально-морских форм. Покровные седиментные образования характерны для наиболее освоенных в хозяйственном отношении районов ст. Черноерковская, Петровская, Ахтанизовская, Голубицкая, Пересыпь, За Родину и др. Неотъемлемыми элементами рельефа большинства населенных пунктов и их окраин являются дорожные насыпи, котлованы, карьеры, рыбопитомники, траншеи. Густота эрозионного расчленения каналами – до 3–4 км/км<sup>2</sup>. Возраст – голоценовый.

### ГРЯЗЕВУЛКАНИЧЕСКАЯ ГРУППА

*Грязевулканический рельеф* (14) развит в полуостровной части листа. Все вулканы приурочены к осевым частям антиклиналей. Насыпные образования диаметром иногда более 1 км обычно целиком сложены глинами и сопочной брекчией общей мощностью в сотни метров. Исследованиями последних лет установлено, что грязевые вулканы сопровождаются сульфидной минерализацией. В их отложениях установлены пирит, сульфиды ртути, цинка, свинца, мышьяка, графит, фосфориты и пр. Возраст – плиоцен-четвертичный.

### РЕЛЬЕФ АКВАТОРИИ АЗОВСКОГО МОРЯ

Азовское море постоянно существует не более 7–8 тыс. лет. В пик последней регрессии (22–16 тыс. лет назад) уровень Черного моря находился на отметках –90–100 м. Азовского моря не существовало. Заполнение Азовской котловины морскими водами происходило в голоцене.

По особенностям накопления и типа осадков в акватории на территории Азовского моря выделяется несколько зон. Прибрежная равнина, формирующаяся намывной деятельностью волн и сгонно-нагонных течений. Развита она вдоль крутой части таманского берега и низменного восточного побережья.

Для близбереговой зоны Таманского полуострова характерны полуводные грязевые вулканы, извержения которых продолжаются в настоящее время. В море они создают эфемерные острова и подводные гряды, исчезающие после сильных штормов. В восточной, низменной части побережья с глубинами от 3 до 5 м берег – аккумулятивный. Здесь благодаря намывной деятельности волн активно развиваются современные песчаные и песчано-ракушечные пляжи.

*Пологонаклонная аккумулятивная равнина с волновым и течениями воздействием моря* (6) развита мористее прибрежной части и занимает не менее половины площади морского дна в пределах листа. Уклоны здесь измеряются долями градуса. На мелководьях развиты песчаные фации морских осадков со следами волновой ряби. Во время штормов осадки подвергаются активному волновому воздействию, взмучиванию и переносу течениями по всей акватории. На геоакустических профилях на дне моря в 10–15 км к северу от подводного конуса выноса Кубани регистрируются фрагменты полупогребенных под голоценовыми осадками древних (новоэвксинская и карангатская) речных долин с неясно выраженными бортами. К их подножьям обычно приурочены максимальные мощности осадков. К осложняющим формам рельефа относится подводный конус выноса Кубани, являющийся продолжением надводной дельты. Сформирован он, в позднем голоцене, о чем говорят его небольшие размеры и текучие разновидности илов, которыми он сложен.

*Плоская аккумулятивная равнина приглубой части моря со слабым волновым и течениями воздействием* (7) – наиболее древняя часть морского дна, возникшая в конце новоэвксина, когда существовал сильно опресненный, а возможно и пресноводный бассейн. Судя по анализу осадков, черноморская трансгрессия привела к появлению и последующей смене нескольких бассейнов: бугазского, витязевского, древне- и новоазовского. В максимум трансгрессии, соленость вод, значительно превышала современную. Судя по большой мощности голоценовых осадков, в этой части моря наблюдалось направленное прогибание дна.

## **ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА**

История формирования рельефа суши в четвертичное время, неотектонические движения, продолжающиеся и по настоящее время, детально охарактеризованы в главе «История геологического развития».

---

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа, преимущественно в его юго-восточной части, расположены месторождения нефти, газа и газоконденсата, имеющие главную промышленно-экономическую значимость для района. Известны немногочисленные месторождения неметаллических полезных ископаемых (ракушняк, кирпичные суглинки, строительный песок), а также Фрунзенское проявление промышленных вод и месторождение лечебных грязей. На акватории Азовского моря месторождений и проявлений не выявлено.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### НЕФТЬ И ГАЗ

Вся площадь листа входит в состав Северокавказско-Мангышлакской нефтегазоносной провинции. Месторождения углеводородов располагаются на площади Индоло-Кубанской нефтегазоносной области, которая разделяется на несколько районов. Большинство месторождений нефти, газа и газоконденсата приурочено к Прибрежно-Петровскому нефтегазоносному узлу Прибрежного нефтегазоносного района. К Керченско-Таманскому нефтегазоносному району, расположенному на юго-западе листа (Таманский полуостров), приурочено Южно-Тиздарское месторождение нефти и Голубицкое газоконденсатное месторождение.

Общие сведения о запасах месторождений приведены в таблице 2. Большинство месторождений разрабатывается, часть – разведывается.

Таблица 2

**Запасы месторождений нефти, газа и газоконденсата**

№ на карте	Название месторождения	Геологический возраст (регионарус)	Углеводороды: Н – нефть, Г – газ, К – конденсат	Запасы: нефть и конденсат – тыс. т (геологические/извлекаемые), газ – млн м <sup>3</sup>			
				на дату утверждения		на 01.01.2006 г.	
				A+B+C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	A+B+C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
<b>Нефть</b>							
IV-1-1	Южный Тиздар	чокрак-сармат	Н			1037,7	259,4
III-4-11	Западно-Морозовское	мэотис	Н			1210/315	235/106
<b>Нефть и газ</b>							
III-4-10	Морозовское	чокрак	Н Г	1453 1188	307 1885	4241/1485 997	-/43 34
IV-3-1	Песчаное	чокрак	Н Г	- -	- -	3236/161 727	3779/1890 875
III-3-5	Восточно-Прибрежное	чокрак	Н Г	- -	- -	2536/1147 2088	614/307 2127
III-4-6	Варавенское	чокрак	Н Г	1591 70	- -	1558/580 69	1857/743 125
IV-4-3	Южно-Морозовское	чокрак	Н Г	1810 273	98 162	1065/163 265	100/38 29
IV-4-7	Восточно-Черноерковское	чокрак	Н Г	1850 60	5300 34	439/46 32	284/110 107
IV-4-4	Западно-Беликовское	чокрак	Н Г	- -	- -	-/485 115	-/26 19
III-3-3	Южно-Черноерковское	чокрак	Н Г	185 304	284 107	163/71 36	304/152 81
IV-4-5	Западно-Мечетское	понт	Н Г	369/122 306	- 62	-/127 186	- -



№ на карте	Название месторождения	Геологический возраст (регионарус)	Углеводороды: Н – нефть, Г – газ, К – конденсат	Запасы: нефть и конденсат – тыс. т (геологические/извлекаемые), газ – млн м <sup>3</sup>			
				на дату утверждения		на 01.01.2006 г.	
				A+B+C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	A+B+C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
Нефть и газоконденсат							
III-3-1	Северо-Прибрежное	чокрак–караган	Н Г К	– – –	– – –	998/344 136 104	– – 71
III-3-4	Прибрежное	чокрак–караган	Н Г К	– – –	– – –	737/268 1589 71	– 1585 4033
III-3-2	Черноерковское	чокрак	Н Г К	– – –	– – –	48/24 7	–/95
Газоконденсат							
III-4-8	Южно-Сладковское	чокрак	Г К	565 20	– –	162 –	– –
IV-2-1	Голубицкое	верхний сармат	Г К	– –	– –	– –	– –
Газ							
IV-4-8	Фрунзенское	мэотис–понт	Г	1388	47	506	–
III-4-9	Гривенское	понт	Г	1085	86	487	–
III-4-7	Сладковское	чокрак	Г	–	–	460	437
III-4-4,5	Северо-Гривенское	понт	Г	970	–	398	–
IV-4-2	Терноватое	чокрак	Г	–	–	373	458
IV-4-1	Мечетское	понт	Г	–	–	270	62
III-4-1	Северо-Целинное	чокрак	Г	–	–	268	–
III-4-2	Мостовянское	понт	Г	497	–	187	–
IV-4-6	Петровское	понт	Г	44	–	44	–
III-4-3	Муисицевское	мэотис–понт	Г	2,57	–	–	–

## НЕФТЬ

К нефтяным относятся два месторождения: Западно-Морозовское и Южный Тиздар.

*Западно-Морозовское месторождение* (III-4-11) расположено в 7 км от ст. Черноериковская и приурочено к отдельному тектоническому блоку, расположенному в зоне пликтивно-дизъюнктивных дислокаций терригенных отложений миоцена. Залежь – литологическая, тектонически экранированная. Продуктивны отложения анастасиевской свиты мэотиса, вскрытые в интервале от 1 258 до 1 485 м. Общая мощность нефтеносных горизонтов – 24 м, эффективная – 5,4 м. Коэффициент нефтенасыщения – 0,7, нефтеотдачи – 0,43. Удельный вес нефти – 0,82 г/см<sup>3</sup>, содержание парафина – 1,25 %, смол – 1,68 %, газосодержание – 0,6 м<sup>3</sup>/т. Запасы нефти на 01.01.2006 г. по категориям A+B+C<sub>1</sub> – 1 210/315 тыс. т, по C<sub>2</sub> – 235/106 тыс. т\* [39, 41].

*Месторождение Южный Тиздар* (IV-1-1) расположено в 3 км к северо-востоку от ст. Ахтанизовская и приурочено к южному борту антиклинальной структуры Тиздар. В отложениях чокрак-сарматского стратиграфического диапозона (североширванская–панагийская свиты) вскрыт погребенный карбонатный массив вытянутой формы с углами наклона пластов от 10 до 30°. Литолого-структурная ловушка представлена карбонатным массивом мощностью от 140 до 180 м, протяженностью около 2 км, сложенным интенсивно трещиноватыми известняками и доломитами. Верхняя часть массива нефтенасыщена. По предположению В. Л. Гординского [43], данное тело является рифом. Режим залежи – упруговодонапорный. Коэффициент пористости – 0,24, нефтенасыщения – 0,68; плотность нефти – 0,94 г/см<sup>3</sup>. Балансовые запасы по категории C<sub>2</sub> – 1037,7/259,4 тыс. т. Рекомендовано бурение разведочной скважины [43].

## НЕФТЬ И ГАЗ

Наиболее распространенными на рассматриваемой площади являются нефтегазовые месторождения. Залежи месторождений располагаются на нескольких стратиграфических уровнях

\* Здесь и далее: запасы геологические/извлекаемые.

среднего и верхнего миоцена (чокрак, караган, понт). По запасам месторождения относятся к мелким.

*Южно-Черноерковское месторождение* (III-3-3) приурочено к терригенным отложениям матросской свиты (караган–конка). Ловушка пластово-сводового типа. Мощность продуктивного горизонта – 5,3 м, эффективная – 4,9 м. Коэффициент нефтенасыщения – 0,67, пористость коллекторов – 0,25; плотность нефти – 0,786 г/см<sup>3</sup>; газосодержание – 0,67 м<sup>3</sup>/т. Содержание серы – 0,09 %, парафина – 8 %. Запасы на 2006 г. по категории C<sub>1</sub>: нефть – 163/71 тыс. т, газ – 36 млн м<sup>3</sup>; по категории C<sub>2</sub>: нефть – 304/152 тыс. т, газ – 81 млн м<sup>3</sup> [38, 39, 41].

*Варавенское месторождение* (III-4-6) приурочено к куполовидной складке в отложениях миоцена, тектонически ограниченной с севера и юга. Продуктивные горизонты представлены терригенными породами морозовской свиты (чокрак), вскрытыми на глубине 2 760 м. Общая мощность нефтегазоносных горизонтов – 6 м, эффективная – 1,5 м; пористость – от 0,26 до 0,31 %. Содержание серы – 0,09 %, парафина – 8 %. Газосодержание – 0,48 м<sup>3</sup>/т; коэффициент нефтенасыщения – от 0,41 до 0,59. Запасы на 2006 г. по категориям A+B+C<sub>1</sub>: нефть – 1 558/580 тыс. т, газ – 69 млн м<sup>3</sup>; по категории C<sub>2</sub>: нефть – 1 857/743 тыс. т, газ – 125 млн м<sup>3</sup> [38, 39, 41].

*Морозовское месторождение* (III-4-10) расположено северо-западнее ст. Петровской, приурочено к отложениям морозовской свиты (чокрак), образующим пологое ассиметричное поднятие. Глубина залегания продуктивного горизонта – 2 710 м. Общая мощность нефтегазоносных горизонтов – 16,3 м, эффективная – 1,9 м. Пористость – 0,23; плотность нефти – 0,786 г/см<sup>3</sup>; содержание серы – 0,09 %; газосодержание – 0,67 м<sup>3</sup>/т; коэффициент нефтенасыщения – 0,58. Запасы на 2006 г. по категории C<sub>1</sub>: нефть – 4 241/1 485 тыс. т, газ – 997 млн м<sup>3</sup>; по категории C<sub>2</sub>: нефть – 53 тыс. т, газ – 34 млн м<sup>3</sup> [38, 39, 41].

*Песчаное месторождение* (IV-3-1) расположено северо-западнее ст. Черноерковской. Промышленная нефтегазоносность связана с терригенными отложениями морозовской свиты (продуктивные горизонты VII–VIII) на глубинах от 3 165 до 3 252 м. Ловушка структурного типа (амплитуда – более 30 м). Общая мощность продуктивных горизонтов – 6,8 м, эффективная – 4,3 м. Пористость – 0,24; нефтенасыщенность – 0,56; плотность нефти – 0,784 г/см<sup>3</sup>; газонасыщенность – 0,57. Запасы на 2006 г. по категории A+B+C<sub>1</sub>: нефть – 3 236/1 617 тыс. т, газ – 727 млн м<sup>3</sup>; по категории C<sub>2</sub>: нефть – 3 779/1 890 тыс. т, газ – 875 млн м<sup>3</sup> [38, 39, 41].

*Южно-Морозовское месторождение* (IV-4-3) приурочено к пологой брахиантиклинальной складке в отложениях среднего миоцена. Пластовая сводовая залежь вскрыта в III–IV продуктивных горизонтах морозовской свиты, залегающих на глубинах от 2 600 до 2 699 м. Общая мощность нефтегазоносных горизонтов – 5,9 м, эффективная – 1,8 м. Коэффициент нефтенасыщения – от 0,6 до 0,71; пористость коллекторов – 0,235; плотность нефти – 0,777 г/см<sup>3</sup>; удельный вес – 0,825 г/см<sup>3</sup>; содержание парафина – 6,5 %, смол – 2,3 %. Запасы на 2006 г. по категориям A+B+C<sub>1</sub>: нефть – 1 065/163 тыс. т, газ – 265 млн м<sup>3</sup>; по категории C<sub>2</sub>: нефть – 100/38 тыс. т, газ – 29 млн м<sup>3</sup> [38, 39, 41].

*Западно-Беликовское месторождение* (IV-4-4) расположено в 8 км к северо-западу от ст. Петровская. Приурочено к серии малоамплитудных (от 8 до 10 м) куполовидных складок в отложениях среднего миоцена. Продуктивными являются отложения морозовской свиты, вскрытые на глубинах от 3 050 до 3 100 м, общей мощностью до 4,9 м и эффективной – 1,2 м. Залежь в северной и южной частях экранирована сбросовыми нарушениями. Коэффициент нефтенасыщения – 0,58, плотность – 0,787 г/см<sup>3</sup>, удельный вес – 0,824 г/см<sup>3</sup>, содержание парафинов – 5,2 %, смол – 0,2 %. Газосодержание – 0,8 м<sup>3</sup>/т. Запасы нефти на начало 2006 г. по категории C<sub>1</sub> – 485 тыс. т, по категории C<sub>2</sub> – 26 тыс. т; газа по категориям A+B+C<sub>1</sub> – 115 млн м<sup>3</sup>, C<sub>2</sub> – 19 млн м<sup>3</sup> [38, 39, 41].

*Западно-Мечетское месторождение* (IV-4-5) приурочено к западной части Южно-Морозовского блока, расположенного в зоне пликативно-дизъюнктивных дислокаций отложений верхнего миоцена. Нефтегазоносность связана с карбонатно-терригенными отложениями ордынской свиты, вскрытыми на глубине 1 358 м. Залежь – пластовая, литологически экранированная, на севере контролируется разрывным нарушением. Общая мощность продуктивных горизонтов – от 8 до 12 м, эффективная – от 3,0 до 3,5 м. Коллекторы – порово-кавернозно-трещинного типа. Коэффициент нефтенасыщения – 0,443, нефтеотдачи – 0,2. Удельный вес нефти – 0,864 г/см<sup>3</sup>, содержание смол – 24 %. Газ – свободный, плотность – 0,565 г/см<sup>3</sup>. Первоначальные запасы по категории A+B+C<sub>1</sub>: нефть – 369/122 тыс. т, газ – 306 млн м<sup>3</sup>, по категории C<sub>2</sub>: газ – 62 млн м<sup>3</sup> [38, 39, 56].

*Восточно-Черноерковское месторождение* (IV-4-7) расположено на северо-востоке ст. Черноерковская и приурочено к структурно-литологической залежи пластово-сводового типа. Продуктивными являются терригенные отложения морозовской свиты, залегающие на глу-

бине 3 100 м. Мощность нефтегазоносных горизонтов – 53 м, эффективная – 4,2 м. Коэффициент нефтенасыщения – 0,72; пористость коллекторов – 0,25; содержание серы – 0,09 %, парафина – до 8 %; газосодержание – 0,67 м<sup>3</sup>/т. Запасы на 2006 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub>: нефть – 439/46 тыс. т, газ – 32 млн м<sup>3</sup>; по категории С<sub>2</sub>: нефть – 284/110 тыс. т, газ – 107 млн м<sup>3</sup> [38, 39, 41].

*Восточно-Прибрежное месторождение* (III-3-5). Структура месторождения представляет собой многокупольное поднятие, осложненное разрывными нарушениями. Залежь – пластовая, сводовая. Нефтегазоносными являются VII–VIII продуктивные горизонты морозовской свиты (чокрак), вскрытые на глубине от 3 098 до 3 198 м. Мощность их составляет 10,2 м, эффективная – 4,4 м. Коэффициент нефтенасыщения – 0,64; пористость – 0,26; плотность нефти – 0,802 г/см<sup>3</sup>; содержание парафина – 0,8 %, серы – 16,4 %. Газ – растворенный и свободный. Запасы на 2006 г. по категории С<sub>1</sub>: нефть – 2 536/1 147 млн т, газ – 2 088 млн м<sup>3</sup>; по категории С<sub>2</sub>: нефть – 614/307 млн т, газ – 2 127 млн м<sup>3</sup> [38, 39, 41].

## НЕФТЬ И ГАЗОКОНДЕНСАТ

*Северо-Прибрежное месторождение* (III-3-1) приурочено к зоне развития блоково-оползневых деформаций в миоценовых отложениях. Залежь связана с ловушкой пластово-сводового типа и ограничена с юга разрывными нарушениями. Нефтегазоносность связана с отложениями морозовской и матросской свит (чокрак–конка). Общая мощность продуктивного горизонта – до 28 м, эффективная для разных залежей – от 12,0 до 23,5 м. Нефтяные залежи имеют газовые шапки, причем газ является конденсатсодержащим. Газ – свободный, метановый. Пористость – 0,24 %, коэффициент газонасыщения – 48 %; плотность газа – 0,684 г/см<sup>3</sup>. Удельный вес нефти – 0,864 г/см<sup>3</sup>; содержание смол – 0,6 %; коэффициент нефтенасыщения – 0,894. Запасы на 2006 г. по категории С<sub>1</sub>: нефть – 998/344 млн т, газ – 136 млн м<sup>3</sup>, конденсат – 104 тыс. т [38, 39, 40, 55].

*Черноерковское месторождение* (III-3-2) приурочено к двум самостоятельным структурно-тектоническим ловушкам. Продуктивен VIII горизонт морозовской свиты на глубине от 2 833 до 3 007 м. Максимальная мощность нефтегазоносного пласта – 55 м, эффективная – 14 м. Коллектор – терригенный, поровый. Газ – растворенный и свободный. Коэффициент газонасыщения – 0,057; плотность газа – 0,692 г/см<sup>3</sup>. Плотность нефти – 0,776 г/см<sup>3</sup>; содержание смол в нефти – 0,8 %. Балансовые запасы на 2006 г. по категории С<sub>1</sub>: нефть – 48/24 тыс. т, газ – 14 млн м<sup>3</sup>; по категории С<sub>2</sub>: газ – 95 млн м<sup>3</sup>, конденсат – 71 тыс. т [38, 39, 40, 42]. Месторождение подготовлено для промышленного освоения.

*Прибрежное месторождение* (III-3-4) расположено на побережье и акватории Азовского моря в центральной части Западно-Кубанского краевого прогиба. Здесь выделяется крупная структура субширотного простирания в миоценовых отложениях. Промышленные притоки нефти, газа и конденсата получены из песчано-алевролитовых отложений в подошве карагана-кровле чокрака (матросская и морозовская свиты). Продуктивными являются I, II, III, IV, V, VI, VII горизонты на глубинах от 2 855 до 2 984 м мощностью до 50 м и эффективной мощностью 6,1 м. Пласты имеют линзообразное залегание, образуя отдельные тела. Коллектор – терригенный поровый, газ – свободный. Газонасыщенность – 48 %; нефтенасыщенность – 0,464; плотность нефти – 0,811 г/см<sup>3</sup>; содержание серы – 16,4 %. Запасы на 2006 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub>: нефть – 737/268 тыс. т; газ – 1 589 млн м<sup>3</sup>, конденсат – 71 тыс. т; по категории С<sub>2</sub>: газ – 1 585 млн м<sup>3</sup>, конденсат – 4 033 тыс. т [38, 39, 40, 68].

## ГАЗОКОНДЕНСАТ

*Южно-Сладковское месторождение* (III-4-8) приурочено к локальному поднятию, осложненному комбинированными структурными ловушками в терригенных отложениях морозовской свиты (чокрак). Мощность продуктивного горизонта – от 3,2 до 4,5 м. Газ – свободный, газонасыщенность – 0,67 %, пористость – от 0,27 до 0,25; плотность газа – 0,713 г/см<sup>3</sup>. Запасы по категории С<sub>1</sub>: газ – 162 млн м<sup>3</sup>, конденсат – 20 тыс. т [38, 40, 41].

## ГАЗ ГОРЮЧИЙ

На территории листа на сегодняшний день разведано или находится в разведке несколько газовых месторождений, по запасам относящихся к мелким.

*Северо-Целинное месторождение* (III-4-1) расположено на севере листа. Залежь – пластовая сводовая. Газоносными являются терригенные отложения морозовской свиты на глубине

1 045 м. Общая мощность газонасыщенной толщи – 2,9 м, эффективная – 1,8 м. Газ – свободный, газонасыщенность – 0,74; плотность газа – 0,56 г/см<sup>3</sup>; содержание метана – 99,1 %. Коллекторы – терригенные, пористость – 34 %. Балансовые запасы на 2006 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 268 млн м<sup>3</sup> [38, 41].

*Мостовянское месторождение* (III-4-2) расположено в 13 км к северо-западу от Гривенского газового месторождения. Продуктивный горизонт приурочен к отложениям ордынской свиты и имеет мощность до 10 м (эффективная – 8,2 м). Коллектор – поровый терригенный; газонасыщенность – 83 %. Газ – свободный метановый; плотность – 0,557 г/см<sup>3</sup>, содержание метана – 98,6 %. Запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 497 млн м<sup>3</sup> утверждены в 1992 г. Балансовые запасы на 2006 г. по категории С<sub>1</sub> – 207 млн м<sup>3</sup> [38, 41].

*Мушицевское месторождение* (III-4-3) приурочено к брахиантиклинальной складке. Продуктивными являются отложения анастасиевской и ордынской свит (мэотис–понт). Глубина залегания – от 1 255 до 1 306 м, мощность газоносных горизонтов – 14 м, эффективная – 10,5 м, коэффициент газонасыщения – 0,74. Газ – свободный, плотность – 0,847 г/см<sup>3</sup>. Запасы на 1990 г. по категории А+В – 2,573 млн м<sup>3</sup>, по категории С<sub>1</sub> – 3 млн м<sup>3</sup> [38, 41, 68].

*Северо-Гривенское месторождение* (III-4-4, 5) расположено в 1,5 км северо-западнее Гривенского месторождения и приурочено к отложениям II песчаного горизонта ордынской свиты (понт). Месторождение состоит из трех отдельных поднятий, наиболее крупным из которых является самое южное (III-4-5). Залежи всех трех поднятий – пластовые сводовые. Общая мощность газонасыщенной толщи – 6 м, эффективная – 5,8 м. Газонасыщенность – 76 %, плотность газа – от 0,559 до 0,565 г/см<sup>3</sup>. Газ – свободный, содержание метана – 99,1 %. Коллекторы – терригенные, пористость – 30 %. Балансовые запасы на 1990 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 970 млн м<sup>3</sup> [38, 57].

*Сладковское месторождение* (III-4-7) приурочено к структурно-тектонической ловушке в отложениях морозовской свиты на глубине от 2 222 до 2 300 м с мощностью газонасыщенной толщи 10 м. Пористость – от 18 до 27 %, коэффициент газонасыщения – 0,74. Газ – свободный, плотность – 0,568 г/см<sup>3</sup>. Запасы на 2006 г. по категории С<sub>1</sub> – 505 млн м<sup>3</sup>, по категории С<sub>2</sub> – 437 млн м<sup>3</sup> [38, 72].

*Гривенское месторождение* (III-4-9) расположено юго-западнее ст. Гривенской. На площадь листа попадает западная часть месторождения. Структура представлена двумя антиклинальными складками, объединенными общим контуром газоносности. Залежь – пластовая, сводовая. Промышленная газоносность приурочена ко II горизонту ордынской свиты в интервале от 1 042 до 1 050 м. Мощность продуктивной толщи – 22 м, эффективная – 8,5 м; газонасыщенность – от 0,81 до 0,89. Газ – метановый (98,32 %), плотность – 0,692 г/см<sup>3</sup>. Балансовые запасы на 1986 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 1 085 млн м<sup>3</sup>, по категории С<sub>2</sub> – 86 млн м<sup>3</sup> [38, 41].

*Мечетское месторождение* (IV-4-1) приурочено к структуре меридионального простирания, к III горизонту ордынской свиты. Залежь – пластовая, сводовая. Коллектор – поровый, пористость – от 30 до 34 %. Мощность продуктивной толщи – от 7 до 10 м, эффективная – от 3,0 до 3,8 м; газонасыщенность – от 80 до 84 %. Газ – свободный, метановый (99,54 %); плотность – 0,565 г/см<sup>3</sup>. Балансовые запасы на 2006 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 270 млн м<sup>3</sup>, по категории С<sub>2</sub> – 61,9 млн м<sup>3</sup> [38, 41].

*Терноватое месторождение* (IV-4-2) расположено между Западно-Беликовским и Мечетским месторождениями. Приурочено к серии пологих поднятий в отложениях морозовской свиты на глубине 2 820 м. Газ – свободный. Мощность газонасыщенной толщи – 3,8 м; пористость – 0,25; газонасыщенность – 0,7. Запасы на 2006 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 373 млн м<sup>3</sup>, по категории С<sub>2</sub> – 458 млн м<sup>3</sup> [38, 41].

*Петровское месторождение* (IV-4-6) приурочено к терригенным породам ордынской свиты. Глубина залегания – 1 064 м, мощность газоносных горизонтов – 2,3 м, коэффициент газонасыщения – 0,8; пористость – 0,34. Газ – свободный, в основном – метановый; плотность – 0,564 г/см<sup>3</sup>. Запасы на 2006 г. по категории С<sub>1</sub> – 44 млн м<sup>3</sup> [38, 41].

*Фрунзенское месторождение* (IV-4-8) расположено в юго-восточной части планшета. На площадь листа попадает западная часть месторождения. Приурочено к пологой двухкупольной брахиантиклинали небольшой амплитуды (до 20 м). В отложениях верхнего миоцена выявлено два продуктивных горизонта. Продуктивный горизонт ордынской свиты располагается на глубине 1 532 м и содержит одну газовую залежь. Общая мощность газонасыщенной толщи – 44 м, продуктивная – 3,9 м; пористость – 30 %, коэффициент газонасыщения – 0,8; плотность газа – 0,562 г/см<sup>3</sup>. В анастасиевской свите установлено две газовые залежи. Эффективная мощность залежей – 2,2 и 3,4 м; пористость – от 29 до 34 %. Коэффициент газонасыщения первой залежи – 0,55, второй – 0,88; плотность газа – от 0,559 до 0,565 г/см<sup>3</sup>. Коллекторы – терригенные, пористость – 19 %. Запасы на 2006 г. по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 506 млн м<sup>3</sup>, по категории

$C_2$  – 47 млн м<sup>3</sup> [38, 45].

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Неметаллические полезные ископаемые на площади листа представлены преимущественно строительными материалами. Известно несколько промышленных месторождений ракушечников, приуроченных к четвертичным морским косам; по одному месторождению – кирпичных суглинков, строительных песков, а также лечебных грязей, проявление йодно-бromo-борных вод. Тиздарское месторождение строительных песков показано на рисунке 7, так как карта закономерностей размещения полезных ископаемых создана на основе геологической карты – среза на глубине 1 км. Остальные месторождения показаны на карте четвертичных отложений.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### РАКУШНЯК

Промышленные месторождения ракушечника (морской ракушки) встречаются в центральной части территории суши, вдоль побережья Азовского моря. Они приурочены к голоценовым морским образованиям (новоазовским слоям), слагающим морские косы и пересыпи, в настоящее время находящиеся на суше, среди плавней и лиманов. Морфологически месторождения представляют собой грядообразные залежи, вытянутые преимущественно на северо-восток. Возраст образования отложений – от 3 до 5–6 тыс. лет [45, 46]. Ракушечники – несцементированные, иногда – с примесью терригенного песчаного материала, имеют мощность первые метры. Для месторождений характерно переслаивание целой и дробленной ракушки различной крупности. Ракушечники используются как сырье при производстве цементных блоков, а иногда могут использоваться как железнодорожный балласт и в качестве сырья для подкормки домашних птиц.

*Месторождение Казачья гряда (II-4-1, 2)* расположено в 2 км северо-восточнее хут. Слободка. Приурочено к одноименной гряде. Разведанная часть залежи имеет протяженность 6,7 км и разделена на несколько участков, которые объединены в два основных – Северный и Южный (отработан). Залежь имеет ширину от 20 до 270 м при мощности полезной толщи от 1,1 до 2,8 м (средняя – 2,1 м) и мощности вскрыши – от 0,1 до 0,9 м. Морская ракушка пригодна для производства бетонных блоков и после обогащения (отмывки) – для подкормки птиц. Выход полезного ископаемого после обогащения составляет 81,9 %. Запасы ракушечника по категориям А+В составляли 0,757 млн м<sup>3</sup>. Месторождение частично отработано, в настоящее время не эксплуатируется [45, 46].

*Ачуевское месторождение (III-4-12)* расположено в 6,5 км юго-восточнее пос. Ачуево и приурочено к северной части Мостовянской гряды. Длина месторождения – 2,5 км при ширине от 40 до 140 м. Запасы по категории  $C_2$  составляли 635 тыс. м<sup>3</sup>. Ракушка использовалась для подсыпки дорог. Месторождение отработано [45, 46].

*Слободкинское месторождение (III-4-13)* расположено в 1 км юго-восточнее хут. Слободка и является самым крупным по запасам из всех месторождений данной группы. Приурочено к Мостовянской гряде и представлено залежью размером от 140×600 до 140×3 400 м. Мощность полезной толщи – от 0,80 до 3,25 м при вскрыше от 0,1 до 0,6 м. Ракушка пригодна для подкормки птиц при условии обогащения. После обогащения выход продукции составит от 71,6 до 77,9 %. Запасы по категориям А+В+ $C_1$  утверждены ТКЗ в 1972 г. в количестве 1,645 млн т и по категории  $C_2$  – 0,06 млн т. Месторождение в настоящее время не эксплуатируется [45, 46, 48].

*Черноерковское месторождение (III-4-14)* расположено в 1,5 км к северо-востоку от хут. Черный Ерик, в 10 км от побережья Азовского моря и приурочено к южной части Мостовянской гряды. Ширина залежи – от 210 до 320 м, протяженность – 2,2 км. Мощность полезной толщи в среднем – 2,39 м. Ракушка пригодна для изготовления пустотелых стеновых блоков марки «25». Запасы утверждены ТКЗ в 1973 г. по категориям А+В+ $C_1$  в количестве 1,2 млн м<sup>3</sup>. Месторождение эксплуатировалось Славянским заводом бетонных изделий [45, 46, 48].

### СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ

*Месторождение Синяя Балка (Темрюкское) (IV-1-2)* расположено в 1,5–2,0 км к западу от пос. Пересыпь. Полезная толща представлена верхнечетвертично-голоценовыми делювиальными суглинками средней мощностью 6,2 м при вскрыше 0,9 м. Суглинки залегают на голубо-

вато-серых глинах ордынской свиты, также частично используемых при производстве кирпича. Суглинки и глины пригодны для производства кирпича марки «125»–«200». Балансовые запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляли 1 045 тыс. м<sup>3</sup>. Месторождение отработано [46, 48].

### ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

*Тиздарское (Румынское) месторождение* (рис. 7) расположено в 0,5 км юго-восточнее г. Тиздар. Приурочено к сенновской свите киммерийского региояруса. Полезная толща сложена кварцевыми песками с редкими прослоями глин. Мощность полезной толщи – от 10 до 25 м, вскрыша – первые метры. Запасы по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 0,586 млн м<sup>3</sup>. Пески используются для строительных целей [46, 49].

Для местных строительных нужд возможно использование современных аллювиальных песков, намываемых гидромеханическим способом по руслу р. Протока (юго-восточная часть площади листа). Пески – мелкие пылеватые низкачественные.

### ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ

#### МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

##### ЙОДНО-БРОМО-БОРНЫЕ

На площади листа известно *Фрунзенское проявление* йодно-бromo-борных вод. Оно приурочено к IV горизонту анастасиевской свиты одноименного месторождения газа. Из скв. Фрунзенской-34 был получен приток воды с глубины от 1 600 до 1 620 м при изогипсе газо-водяного контакта –1 570 м. Дебит скважины с фонтанированием через штуцер 15 мм составил 14,5 м<sup>3</sup>/сут. Вода – хлоркальциевого типа с минерализацией 1 796,94 мг/экв. Щелочность воды – 6,19 мг/экв. Содержание йода в воде составило 60,7 мг/л; брома – 72,46 мг/л; бора (В<sub>2</sub>О<sub>3</sub>) – 55,04 мг/л. Удельный вес воды – 1,0379 г/см<sup>3</sup> [45]. Содержание йода в подземных водах источника является промышленным, что подтверждается эксплуатацией Славянского месторождения йодных вод, расположенного юго-восточнее и приуроченного к водам того же горизонта.

##### ГРЯЗИ ЛЕЧЕБНЫЕ

Известно одно месторождение лечебных грязей – *Сопка Азовская (Синяя Балка, Береговое)* (IV-1-3), приуроченное к современным четвертичным отложениям одноименного грязевого вулкана. Грязи месторождения – мазеподобные пластичные с легким запахом битума. Грязевой раствор имеет гидрокарбонатно-хлоридный натриевый состав и характеризуется повышенным содержанием биологически активных компонентов (йод – 20 мг/л, бром – 530 мг/л, бор – 638 мг/л). Грязи месторождения пригодны для использования в лечебных целях, статические запасы составляют около 2 тыс. м<sup>3</sup> (до глубины 10 м) и ранее использовались на курортах г. Анапы. Приток свежей грязи составлял 2,4 м<sup>3</sup>/сут [45]. В настоящее время на месторождении устроена грязевая купальня.

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА**

### **МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

#### **ТИТАН, ЦИРКОНИЙ**

Юго-западная часть планшета (Таманский полуостров) входит в состав Западно-Кавказского россыпного палеобассейна Предкавказской россыпной провинции. В смежных районах (южнее и юго-западнее площади) известны пункты минерализации титан-циркониевых россыпей, залегающих в песках сенновской свиты киммерийского возраста. Эти пески выходят на дневную поверхность узкой полосой южнее г. Тиздар и обнажаются в карьере Румынского месторождения песков (рис. 7). Несмотря на наличие значительного количества пунктов минерализации с повышенными содержаниями титана и циркония, Западно-Кавказский россыпной палеобассейн и, в том числе, площадь листа, на этот вид минерального сырья оценивается как малоперспективная. Это объясняется незначительными содержаниями – не более 20 кг/м<sup>3</sup> на первые метры мощности, а также неблагоприятными условиями залегания отложений – узкие полосы выходов на дневную поверхность, крутые углы падения крыльев – от 20 до 40° и др.

### **ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

#### **НЕФТЬ И ГАЗ**

Промышленные перспективы района связаны исключительно с нефтегазоносностью как суши, так и акватории Азовского моря. В Западном Предкавказье продуктивные нефтегазовые горизонты известны в широком стратиграфическом диапазоне: от триаса до плиоцена включительно. При этом большинство залежей связано с терригенными отложениями и коллекторами гранулярного типа. Также известны месторождения в терригенно-карбонатных и карбонатных отложениях с преобладанием трещинных коллекторов. Основными нефтегазогенерирующими толщами считаются верхнетриасовые аргиллиты, ниже-среднеюрские, палеоцен-эоценовые и майкопские глинистые толщи.

Продуктивными отложениями на площади листа являются чокракский, караганский, мэотический и понтический региоярусы (морозовская, матросская, анastasиевская и ордынская свиты). Эти отложения являются и наиболее перспективными, так как в них установлены структуры, залегающие сравнительно неглубоко (от 1,0 до 2,5 км). Освоение нижележащих отложений потребует значительных затрат, так как связано с глубоким бурением. На суше наиболее перспективным является Прибрежный нефтегазоносный район, где выявлено несколько месторождений и ряд положительных структур в отложениях миоцена. Основные перспективы связаны с менее изученной акваторией Азовского моря, прежде всего, Прибрежного нефтегазоносного района.

Представления о нефтегазоносности морской части листа основаны на данных по прилегающей суше и результатах обобщающих работ ГНЦ ФГУП «Южморгеология» [69, 70]. Оценка нефтегазоносности собственно морской части приводится по результатам комплексных геофизических исследований (сейсморазведочных, гравиметрических, магнитометрических, электроразведочных, геохимических) и бурения, доминирующие – сейсморазведочные. Кроме выделяемых сейсмостратиграфических и структурных критериев, важную роль играют аномалии волнового поля, связанные с залежами углеводородов или путями их миграции. Наиболее характерные из них – это аномалии типа «залежь» («яркого пятна»), «флюидного прорыва», появление на склонах локальных структур слабых горизонтальных площадок, отождествляемых с отражениями от водонефтяных или водогазовых контактов. Часто аномалии типа «флю-

идный прорыв» тяготеют к разрывным нарушениям, зонам выклинивания и другим ловушкам неантиклинального типа.

В пределах листа столбообразные аномалии волнового поля типа «флюидный прорыв» часто фиксируются над юрско-триасовыми поднятиями. Эти аномалии пронизывают практически весь интервал осадочного чехла. Предполагается, что причина появления таких аномалий – изменения физических свойств пород под влиянием поднимающихся по ослабленным зонам жидкостно-газовых эманаций. Вполне вероятно, это – следы залежей углеводородов, расположенных в юрско-триасовых ловушках. По этим каналам идет миграционное насыщение углеводородами верхних интервалов разреза. Большая часть аномалий, связанных с залежами УВ, приходится на участки хаотической записи верхнего миоцена. Изменение скоростей, коэффициента отражения и других параметров волнового поля на границе порода–флюид дает на временных разрезах специфические эффекты.

В целом площадь листа входит в состав **Северокавказско-Мангышлакской нефтегазоносной провинции**. В связи со значительными различиями в строении и изученности нефтегазогеологическое районирование проведено по двум структурно-вещественным комплексам: мел-неогеновый осадочный чехол и палеозой-триас-юрский «промежуточный комплекс». Ниже рассматриваются закономерности размещения месторождений и оценка перспектив различных районов на нефть и газ.

### ОСАДОЧНЫЙ ЧЕХОЛ (МЕЛ-НЕОГЕНОВЫЙ)

Северная часть листа попадает в Азовоморско-Кропоткинскую газоносную область (ГО), а вся остальная – в Индоло-Кубанскую нефтегазоносную область (НГО).

#### АЗОВОМОРСКО-КРОПОТКИНСКАЯ ГО

**Азово-Тимашевский потенциальный газоносный район (ПГР)** приурочен к морской части Тимашевской ступени и склону Азовского вала. Основные газоносные комплексы (ГК): меловой, эоценовый, майкопский, средне-верхнемиоценовый. Возможные перспективы данного ПГР связываются с ожидаемыми, тектонически экранированными ловушками в домайкопских породах и седиментационными ловушками в отложениях верхнего миоцена. Неантиклинальные ловушки могут быть обнаружены в зонах выклинивания меловых и чокракских отложений.

#### ИНДОЛО-КУБАНСКАЯ НГО

Нефтегазоносная область соответствует одноименному прогибу и включает Ачуевский нефтегазоперспективный район, Северо-Керченский газоносный район, Прибрежный и Керченско-Таманский нефтегазоносные районы.

Основной генерирующий комплекс в осадочном чехле НГО – мощная толща преимущественно глинистых отложений майкопской серии. Есть основания предполагать значительный нефтегазогенерирующий потенциал эоценовых и нижнемеловых отложений. В целом по региону нефтегазоносны отложения нижнего плиоцена (киммерийский региоярус), верхнего–среднего миоцена (понтический, мэотический и сарматский региоярусы), среднего миоцена (караганский и чокракский региоярусы) и майкопской серии. На крупнейшем в Краснодарском крае Анастасиевско-Троицком месторождении, расположенном юго-восточнее, на смежной площади, нефтегазоносны отложения в интервале от сармата до киммерия включительно. Отложения мэотиса и понта повсеместно продуктивны в Западно-Кубанском прогибе. С отложениями сармата связаны нефтяные и газовые месторождения Западно-Кубанского прогиба, Керченского и Таманского полуостровов. Промышленная нефтегазоносность чокракского и караганского горизонтов подтверждена на площади листа (в Сладковско-Морозовском районе и на Прибрежном месторождении), на месторождениях Керченского и Таманского полуостровов, на Северо-Керченской и Сейсморазведочной площадях Азовского моря. В отложениях майкопа на Северо-Казантипской площади вскрыты газоконденсатные залежи, а на месторождениях Керченского полуострова – нефтяные и газовые. Коллекторами в нефтегазоносных комплексах служат песчаники, алевролиты, мергели. Тип коллекторов – поровый, порово-трещинный и трещинный. Значения пористости миоценовых коллекторов изменяются в широких пределах, но наиболее часто встречающиеся – от 16 до 24 %. Сведения о пористости коллекторов нижнего–среднего майкопа на Таманском полуострове крайне скудные. На Керченском полуострове, в частности на Фонталовской площади, открытая пористость майкопских песчаников изменя-



ется от 7,65 до 18,60 %.

Домайкопские отложения продуктивны на южном борту Западно-Кубанского прогиба. В Западном Предкавказье известны многие месторождения с залежами нефти и газа в песчано-алевритовых пластах палеоцена и эоцена (Крымское, Абино-Украинское, Украинское, Холмское и другие). На Керченском полуострове известны Фонталовское месторождение с залежами газоконденсата в терригенно-карбонатных отложениях верхнего эоцена и Куйбышевское – с газовой залежью в верхнемеловых карбонатных породах. На севере Таманского полуострова в скв. Тамань-5 и на Фонталовской площади получены притоки газа из верхнемеловых известняков.

**Ачуевский потенциальный нефтегазоносный район (ПНГР)** соответствует северному борту Кубанского прогиба. Углеводородные залежи в этом районе могут быть обнаружены в неогеновых, майкопских и домайкопских породах. Основные нефтегазоносные комплексы: меловой, палеоцен-эоценовый, майкопский, средне-верхнемиоценовый.

В домайкопском комплексе перспективны приразломные блоковые поднятия Ачуевско-Чебургольской зоны дислокаций широтной ориентировки (по длинной оси – от 5 до 25 км, амплитуда – от 50 до 400 м). В осадочном чехле структуры закартированы по меловым и палеоцен-эоценовым отложениям и расположены на двух приразломных ступенях: на северной – группа структур Геологические-1–4 (от 8 до 19 км<sup>2</sup>), на южной – группа Ачуевских структур (от 11 до 16 км<sup>2</sup>) (табл. 3). Кроме того, верхнемеловые отложения, представленные карбонатной формацией, могут содержать рифоподобные тела.

Таблица 3

**Прогнозные поднятия (площади) в домайкопских отложениях на акватории Азовского моря с подсчитанными локализованными ресурсами Д<sub>1</sub> [69, 70]**

№ на схеме	Название поднятий	Возраст отложений	Площадь, км <sup>2</sup>	Оконтуривающая изо-гипса, м	Локализованные прогнозные ресурсы (Д <sub>1</sub> ), млн т, геологические/извлекаемые
1	Геологическое-3	мел	16,6	-2700	2,9/2,9
		юра	8,3	-2900	2,8/1,9
		всего:			5,7/4,8
2	Геологическое-2	мел	2,6	-2600	0,7/0,7
		юра	11,8	-2600	3,9/2,6
		всего:			4,6/3,3
3	Геологическое-1	мел	9,6	-2600	1,8/1,8
		юра	13,5	-2800	4,4/2,9
		всего:			6,2/4,7
4	Геологическое-4	мел	3,6	-3200	1,0/1,0
		юра	11,3	-3400	4,1/2,8
		всего:			5,1/3,8
5	Южно-Ачуевская	мел	74,1	-3500	12,9/12,9
19	Ахтарская-1	нижний мезозой–палеозой	74,0	-2000	111,7/43,4
20	Ахтарская-2	нижний мезозой–палеозой	39,4	-2400	62,3/26,0
21	Западно-Береговая	юра	12,7	-5000	5,2/3,8
22	Прибрежная	юра	36,3	-6900	16,3/12,0

Перспективы майкопской толщи связываются с зоной косой слоистости в отложениях среднего майкопа, протягивающейся вдоль северного борта Западно-Кубанского прогиба. Поперечные размеры зоны косой слоистости составляют от 20 до 30 км. Она прослежена через все море, но наиболее выразительна в восточной части. Толщу с сейсмической косой слоистостью образует система среднемайкопских клиноформ. Суммарная мощность клиноформ на юге достигает 1 500 м и сокращается до 500 м у северной границы их распространения.

Внутри зоны выделяется более узкая субширотная полоса, где наклонно залегающие отложения отличаются очень яркой динамической выразительностью и могут быть сопоставлены с выклинивающимися песчано-алевритовыми пластами.

В районе могут быть обнаружены неантиклинальные ловушки литологического типа, связанные с клиноформами бокового наращивания склона, палеодолинами, подводными конусами выноса, обвально-оползневыми телами.

Срезание среднемайкопских отложений верхнемайкопскими, фиксируемое в сейсмической записи, обуславливает наличие здесь и литолого-стратиграфических ловушек. Перспективна и пересекающая район зона выклинивания песчаных пластов хадумских отложений нижнего майкопа, продуктивных на Керченском полуострове и в Предкавказье. В неогеновой толще перспективны зоны аномальной сейсмозаписи, обнаруженные в отложениях мэотиса и понта

(табл. 4). Они могут соответствовать литолого-фациальным неоднородностям различной природы: прибрежным или барьерным барам, русловым или подводным потокам, дельтовым отложениям. В любом случае, в этих зонах можно прогнозировать улучшение коллекторских свойств и формирование ловушек, связанных с песчано-аккумулятивными телами. Наличие газа в подобных условиях аномальной сейсмической записи подтверждено на Октябрьской и Гривенской смежных с листом площадях. Интерес может представлять и зона выклинивания чокракских отложений.

Таблица 4

**Прогнозные поднятия (площади) в миоценовых отложениях на акватории Азовского моря подсчитанными локализованными ресурсами  $D_1$**

№ на схеме	Название поднятия	Возраст отложений	Площадь, км <sup>2</sup>	Оконтуривающая изо-гипса, м	Локализованные прогнозные ресурсы ( $D_1$ ), млн т, геологические/извлекаемые
6	Прибрежное-2	средний–верхний миоцен	3,3	-1335	2,9/1,5
		майкоп	2,3	1,3	2,3/1,3
всего:					5,2/2,8
7	Прибрежное-1-Запад	средний–верхний миоцен	1,8	-1625	12,8/6,3
		майкоп	5,3	-2950	2,3/1,6
всего:					15,1/7,9
9	Западно-Прибрежное-3	средний–верхний миоцен	3,3	-3000	1/0,4
10	Прибрежное-4	майкоп	3,6	-3050	1,9/1,3
8	Прибрежное-1	средний–верхний миоцен	1,3	-2725	18/9,4
		майкоп	5,5	-2900	2,8/1,8
всего:					20,8/11,2
12	Западно-Прибрежное-4	средний–верхний миоцен	5,4	-2900	1,6/0,6
11	Западно-Прибрежное-2	средний–верхний миоцен	1,5	-2950	0,5/0,2
13	Апрельское	средний–верхний миоцен	2,5	-1750	7,1/3,8
		майкоп	12	-3100	5,9/3,6
всего:					13/7,4
14	Западно-Прибрежное-1	средний–верхний миоцен	1,3	-2925	3/1,7
15	Западно-Прибрежное-5	средний–верхний миоцен	2,9	-2925	0,9/0,4
17	Геленджикское	средний–верхний миоцен	9,5	-1900	16,2/8,3
		майкоп	8,6	-3200	4,4/2,8
всего:					20,6/11,1
16	Восточно-Геленджикское	средний–верхний миоцен	1,4	-1550	1,7/1,2
18	Новое	майкоп	4,8	-3500	2,8/1,9

**Северо-Керченский газоносный район (ГР)** представлен небольшой восточной частью. На площади листа в пределах ГР основными газоносными комплексами являются меловой, палеоцен-эоценовый, майкопский, средне-верхнемиоценовый. Продуктивность района доказана на Северо-Керченской и Сейсморазведочной площадях, где из чокракских отложений получены промышленные притоки газа. В пределах площади листа возможны неантиклинальные ловушки, связанные с песчано-аккумулятивными телами в отложениях верхнего миоцена.

**Прибрежный нефтегазоносный район (НГР)** занимает восточную часть приосевой зоны Индоло-Кубанского прогиба. Основные нефтегазоносные комплексы: меловой, палеоцен-эоценовый, майкопский, средне-верхнемиоценовый. Все известные месторождения района сосредоточены в отложениях среднего и верхнего миоцена. Наиболее перспективным на данный момент считается чокракский горизонт, в котором в последние годы открыт ряд нефтяных и газоконденсатных месторождений. Майкопские отложения при наличии коллекторов тоже могут содержать достаточно крупные углеводородные залежи.

В морской части Индоло-Кубанского прогиба в отложениях майкопа и миоцена выявлены поднятия, обязанные своим возникновением процессам нагнетания или гравитационно-оползневым. К первым относятся структуры Апрельская и Геленджикская, ко вторым – группа поднятий Северо-Прибрежных, поднятие Береговое и другие, более мелкие структуры. Группа поднятий Прибрежных и Западно-Прибрежных, вероятно, сформировалась в результате взаимодействия обоих процессов. Отмеченные поднятия считаются бескорневыми, однако следует иметь в виду, что такое представление в значительной степени обусловлено недостаточной изученностью структуры домайкопских пород.

В отложениях верхнего майкопа и среднего миоцена, а также, включая часть верхнего миоцена, у подножия северного борта Индоло-Кубанского прогиба (зона «обрушения» или «сту-

пенчато-сбросовых дислокаций») возможно наличие неантиклинальных объектов.

Ступенчатые смещения среднемиоценовых пород, вероятно, обусловлены уплотнением нижежащих майкопских глин. Рассматриваемая зона благоприятна для формирования литологически и тектонически экранированных ловушек. В Сладковско-Морозовском районе Приазовья в этой зоне изучен обширный чокракский конус выноса обломочного материала. В настоящее время на основе сейсмических данных МОГТ здесь выделяются участки с повышенными коллекторскими свойствами – песчаные лопасти конуса выноса, а глубоким бурением вскрываются нефтяные залежи в ротационно-сбросовых блоках. Не исключается, что чокракский конус захватывает и морскую часть зоны ступенчато-блоковых смещений, в частности, группу Прибрежных поднятий, которые могут иметь седиментационную природу. Перспективна и пересекающая район зона выклинивания хадумских отложений нижнего майкопа.

В составе района выделяются Прибрежно-Петровский нефтегазоносный узел (НГУ) и Славянско-Рязанский газоносный узел (ГУ).

*Прибрежно-Петровский НГУ* объединяет одноименную зону блоковых дислокаций и примыкающий к нему с юга собственно Прибрежный блок. Основные НГК: меловой, палеоценовый, майкопский, средне-верхнемиоценовый. На суше в этой зоне открыты Прибрежное, Сладковское, Морозовское, Гривенское и другие месторождения.

Нефтяные и газоконденсатные залежи этой группы месторождений сосредоточены в песчаных лопастях-резервуарах чокракского конуса выноса. Пространственное распространение лопастей, в свою очередь, контролируется транспортирующими каналами – эрозионными врезами преднижнечокракского и предсреднечокракского времени. Поисковый признак песчаных лопастей – эрозионная ложбина и повышенная мощность заполняющих ее отложений чокрака или его подразделений. Сейсмофациальные критерии выделения песчаных тел – бугристо-холмистые сейсмофации и линейные линзовидные тела, соответствующие структурам врезам, дифференциального уплотнения и аккумулятивного накопления. Основная масса продуктивных пачек тяготеет к поверхности предсреднечокракского несогласия. Установлена также пространственная связь максимального насыщения углеводородами с зоной сбросо-блоковых дислокаций. В качестве наиболее перспективных площадей рассматриваются участки совмещения аномально высоких мощностей чокрака и высокоамплитудных ротационных блоковых дислокаций.

В пределах этого узла интерес представляет Темрюкский залив, захватывающий дистальную часть Прибрежно-Морозовского конуса выноса. Содержание песчаных коллекторов, а, следовательно, и перспективы обнаружения залежей снижаются, но в море не исключено присутствие самостоятельных конусов с иным источником сноса. Продуктивность чокракских и караганских отложений в непосредственной близости к берегу моря доказана открытием Прибрежного газоконденсатного месторождения. В море оно не продолжается: в морской скв. 252, пройденной на западной периклинали поднятия Прибрежное-Суша, интервалов для опробования выделено не было. В наклонных скв. 4 и 8, пройденных с берега, в чокраке были выявлены перспективные объекты, но опробование не дало положительных результатов. Морские скв. 250 и 253, пройденные на Прибрежном поднятии, тоже не дали положительных результатов. Скв. 253 не достигла проектной отметки и не вскрыла чокракских отложений. Бурение остановлено на глубине 2 750 м в караганском горизонте. Скв. 250 вскрыла майкопские глины и была опробована в четырех интервалах, которые по каротажу оценивались как перспективные. С наибольшей степенью вероятности прогнозировались залежи в мзотическом ярусе. Однако результаты опробования прогноза не подтвердили.

Выделявшееся ранее единым поднятие Прибрежное-1 по кровле чокрака распадается на четыре купола. Наиболее крупный из них, сохранивший прежнее наименование, оконтурен изолинией 2 725 м и имеет площадь 24 км<sup>2</sup>. Западнее той же изолинией оконтурены меньшие по площади поднятия Прибрежное-1-Центр (3,3 км<sup>2</sup>) и Прибрежное-1-Запад (7,5 км<sup>2</sup>). Восточнее расположено поднятие Прибрежное-1-Восток (4 км<sup>2</sup>). Оконтурено оно изолинией 2 774 м, то есть находится на 50 м ниже основного купола. Скв. 250 и 253 пробурены на склоне, разделяющем поднятия Прибрежное-1 и Прибрежное-1-Восток, не в самых оптимальных условиях. Сами купола остались не опробованными. На основном из них в интервале чокрака и карагана наблюдается динамически ослабленная запись с прерывисто-волнистым рисунком отражений. На вершине купола в этом интервале отмечен эффект снижения скорости, что может быть связано или с разуплотнением пород, или с углеводородной залежью. Анализ данных каротажа по скв. 250 показывает наличие коллекторов во всех стратиграфических подразделениях, начиная с чокрака и кончая понтическим ярусом. Наиболее высоко содержание коллекторов в понтическом и мзотическом ярусах, где они составляют до трети общей мощности. В чокраке содержание терригенных коллекторов достигает 18,6 %, что выше, чем в продуктивных скважинах на суше.

Помимо четырех отмеченных куполов, Прибрежный блок содержит еще около десятка небольших структур. Наиболее крупная из них – Апрельская – околнурена у южной бровки блока изолинией 3 800 м по кровле чокрака. Площадь ее – 7,2 км<sup>2</sup>. Вторая по размеру структура – Западно-Прибрежная-4 – расположена на западном склоне блока, околнуривающая изолиния – 2 900 м, площадь – 5,4 км<sup>2</sup>. В интервале верхнего миоцена все эти структуры попадают в зону аномальной сейсмической записи. Со многими из них полностью или частично совпадают аномалии типа «яркое пятно» в отложениях мэотиса и понта. С этой группой структур связана геохимическая аномалия метана, удовлетворяющая критерию трех сигм.

Внутри собственно Прибрежно-Петровского узла блоковых дислокаций в чокрацких отложениях локализуется ряд структур, наиболее крупное из которых – поднятие Прибрежное-2 – имеет площадь 7,7 км<sup>2</sup>. Отрицательный результат в скв. 290, пробуренной на Береговом поднятии в северной части зоны, вероятно, объясняется отсутствием коллекторов. На суше, севернее известных месторождений (Прибрежное, Морозовское и др.), обнаружено несколько перспективных локальных структур в отложениях среднего (чокрак) и верхнего (мэотис–понт) миоцена.

*Славянско-Рязанский ГУ* занимает наиболее погруженную часть Западно-Кубанского прогиба. Основные газоносные комплексы (ГК): майкопский и средне-верхнемиоценовый. На суше в этой зоне известен ряд небольших газовых месторождений в отложениях мэотиса и понта: Красноармейское, Фрунзенское, Петровское, Чебургольское и другие. Имеется также несколько перспективных структур, расположенных в юго-восточной части планшета. В море к этой зоне аналогичной тектонической обстановки относится Геленджикское поднятие – наиболее перспективный на данный момент поисковый объект в Темрюкском заливе. Поднятие хорошо выражено по всем горизонтам осадочной толщи – от кровли майкопа до кровли понта. По кровле чокрака оно околнурено изолинией 3 000 м, имеет площадь 19,7 км<sup>2</sup> и амплитуду около 200 м. Вверх по разрезу поднятие выполаживается, амплитуда его уменьшается до 50 м, площадь – до 10 км<sup>2</sup>. В верхах миоцена поднятие распадается на несколько более мелких структур. В отложениях понтического яруса отмечаются сейсмические аномалии типа «яркое пятно». На этом поднятии по материалам многоволновых наблюдений практически однозначно устанавливается газовая залежь в отложениях понтического яруса.

**Керченско-Таманский НГР** отвечает периклинальной части Северо-Таманского поднятия (Пантикапейского выступа). Основные НГК: майкопский, средне-верхнемиоценовый. Сравнительно небольшие нефтяные и нефтегазовые месторождения суши приурочены к брахиантиклиналям в майкопско-неогеновой толще. В непосредственной близости от берега Азовского моря расположены нефтяное месторождение Южный Тиздар с залежами в отложениях карагана и сармата и газоконденсатное месторождение Голубицкое с залежью в отложениях верхнего сармата. В море перспективные структуры могут быть обнаружены в прибрежной полосе шириной от 6 до 10 км.

По стратиграфическому разрезу в составе Керченско-Таманского НГР выделяется *Северо-Таманский НГУ*, соответствующий Пантикапейскому выступу. Основные НГК: меловой, палеоцен-эоценовый, майкопский, средне-верхнемиоценовый. На своде выступа, вне пределов листа, открыто небольшое нефтегазовое месторождение Запорожское с залежами в отложениях чокрака и нижнего сармата. Помимо миоценовых и майкопских отложений, в этой зоне перспективны и домайкопские породы, достигнутые бурением. Продуктивность домайкопского комплекса доказана в скважине Тамань-5 за пределами листа, где получены притоки газа из отложений сантона и альба–сеномана.

### **«ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОМПЛЕКС» (ПАЛЕОЗОЙ-ТРИАС-ЮРСКИЙ)**

Толща «промежуточного комплекса» может обладать достаточно высоким потенциалом нефтегазоносности и по принятому районированию для этого комплекса на площади листа выделены Азовоморско-Кропоткинская ГО и Индоло-Кубанская НГО [70].

### **АЗОВОМОРСКО-КРОПОТКИНСКАЯ ГО**

Газоносная область включает **Азово-Тимашевский ПГР**, отвечающий на этом уровне Тимашевской ступени. Основной ГК: триас-юрский. На акватории перспективы могут быть связаны с предположительно выделяемыми поднятием Теоретическое (триас–юра?) и группой Ахтарских структур (палеозой–триас–юра?) (табл. 3). Структуры Ахтарская, Ахтарская-1, Ахтарская-2 околнуриваются изогипсами от –1 800 до –2 000 м и представляют собой приразломные складки с амплитудами около 100 м. К этой группе приурочены электроразведочные аномалии

ВП и геохимическая аномалия УВГ, удовлетворяющая критерию трех сигм.

#### ИНДОЛО-КУБАНСКАЯ НГО

Включает Западно-Кубанский и Таманский НГР.

**Западно-Кубанский НГР** приурочен к Индоло-Кубанскому прогибу. Основные НГК: палеозой-нижнемезозойский, триас-юрский. Нефтегазоносность может быть связана с различного вида коллекторами, включая рифогенные. В морской части предположительно выделено несколько структур. Наиболее перспективными представляются Темрюкская, Прибрежная по юре, Биогермная постройка (рис. 11, табл. 3).

Структура Темрюкская (палеозой–триас–юра?) расположена в сводовой части условно выделяемого «Високосного вала» Индоло-Кубанского прогиба, оконтуривается изогипсой –7 000 м. Структура Прибрежная по юре смещена к югу относительно одноименных неогеновых куполов, оконтурена изогипсой –6 900 м. Амплитуда – 100 м. Биогермная (рифовая) постройка (юра?) имеет многослойное строение с мощностью, равной около 2 км, и по ширине превышает 7 км. Вершина этого объекта залегает на глубине 6,8 км. Пространственно она находится под выделяемой в осадочном чехле структурой Апрельской и может принимать участие в формировании продуктивности последней.

**Таманский НГР** пространственно соответствует периклинальной части Северо-Таманского поднятия (Пантикапейского выступа). Перспективность домайкопских отложений не выяснена.

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Большая часть площади листа находится на территории **Азово-Кубанской гидрогеологической области** (Азово-Кубанский бассейн пластовых напорных вод), представленной *Западно-Кубанским* (Славянско-Рязанский и Адагум-Афипский подрайоны) и *Центрально-Кубанским* (Тимашевский подрайон) *гидрогеологическими районами*. Только западная небольшая часть листа относится к Черноморско-Таманскому подрайону *Западно-Кавказского гидрогеологического района* **Большекавказской гидрогеологической области**.

*Западно- и Центрально-Кубанский гидрогеологические районы* представлены центральной, наиболее погруженной частью Западно-Кубанского прогиба и моноклиналию его северного борта [44]. Это связанная гидродинамическая система, состоящая из серии водоносных горизонтов и комплексов взаимодействующих через слабопроницаемые отложения и гидравлически связанных с поверхностными водами. Отложения майкопской серии являются региональным водоупором и разделяют данную систему на два этажа.

Верхний этаж представлен отложениями от среднего миоцена до голоцена включительно. Это воды зоны относительно свободного водообмена, для которых характерны различная минерализация (от пресных вод до рассолов) и пестрый гидрохимический состав. Питание комплексов осуществляется южнее рассматриваемой территории.

Нижний этаж включает водовмещающие отложения от юры до эоцена включительно и представляет зону затрудненного водообмена и, поскольку они залегают на глубинах свыше 4 км, гидрогеологическая характеристика их отсутствует. Можно лишь предположить, что этаж характеризуется низкой водообильностью, наличием вод с высокой минерализацией (рассолы и рапа) и высокими температурами (перегретые воды).

*Западно-Кавказский гидрогеологический район* Большекавказской гидрогеологической области на территории листа представлен Черноморско-Таманским гидрогеологическим подрайоном, но в связи с тем, что площадь его на листе незначительна, часть характеристики приводится по листу L-37-XXVI.

Гидрогеологические особенности артезианских бассейнов Таманского полуострова определяются исключительно структурными условиями залегания водовмещающих пород, особенностями геоморфологии и климата.

Стратифицированные гидрогеологические подразделения в пределах описываемого района приурочены к терригенным и терригенно-карбонатным четвертичным, неогеновым отложениям и заканчиваются майкопским региональным водоупором. Ниже приводится краткая характеристика выделенных гидрогеологических подразделений.

*Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт современных русел и пойм* ( $aQ_n$ ). Водовмещающими отложениями горизонта являются прослой песков и ракушки мощностью до 12 м. Воды горизонта непосредственно связаны с поверхностными, имеют общий режим и гидрохимический состав. Минерализация вод различна – от 0,2 до 6,0–7,0 г/дм<sup>3</sup> с пестрым химическим составом – от гидрокарбонатного кальциевого до хлоридного натриевого (приустьевая часть р. Кубань). Воды горизонта так же как и поверхностные, за редким исключением, загрязнены нитратами и тяжелыми элементами, поэтому практически не используются [33].

*Относительно водоупорный голоценовый горизонт озерных отложений* ( $lQ_n$ ). Мощность отложений – не более 3,5 м. Они представлены преимущественно илистыми глинами и илами, имеют достаточную площадь распространения и являются водоупорами для современных неглубоких озер и лиманов. Обводнены лишь незначительные линзы ракушек.

*Водоносный голоценовый горизонт морских отложений пляжей и древнебереговых кос* ( $mQ_n$ ) распространен вдоль береговой линии Азовского моря и в центре листа. В области формирующихся пляжей мощность отложений – от 2,0 до 2,5 м, и здесь воды горизонта идентичны воде Азовского моря. В областях распространения более древних береговых отложений их мощность – от 5 до 6 м. Но поскольку гипсометрически данные отложения расположены зна-

чительно выше (от 8 до 10 м) окружающих (не более 3 м), они практически полностью сдренированы.

*Относительно водоносный голоценовый горизонт болотных отложений ( $plQ_H$ )* распространен на большей части листа. Мощность – до 2,6 м; представлен илами, глинами, торфом. Непосредственная связь с поверхностными водами и застойный режим вод определяют гидродинамические и гидрохимические характеристики. Минерализация вод – от 0,7 до 4,5–6,0 г/л, по химическому составу воды – пестрые от сульфатно-гидрокарбонатных кальциево-натриевых до хлоридных натриевых. Из-за интенсивных процессов засоления не используются.

*Относительно водоносный голоценовый горизонт озерно-аллювиальных отложений ( $laQ_H$ )* имеет небольшое распространение на юге листа, севернее г. Темрюк, в области впадения в Азовское море северного рукава р. Кубань, на участке формирующейся дельты. Отложения представлены песками, глинами, ракушкой мощностью от 4 до 5 м. Воды – грунтовые, расположенные близко к поверхности, имеют непосредственную связь с поверхностными и морскими водами. Минерализация – от 1,8 до 4,4 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу воды – хлоридно-сульфатные и хлоридные натриевые. В связи с повышенной минерализацией не используются.

*Относительно водоносный верхнеолейстоцен-голоценовый аллювиальный и аллювиально-морской горизонт кубанской дельты ( $a,amQ_{III-H}$ )*. Водовмещающие отложения – маломощные (от 1,2 до 3,0 м) прослой и линзы супесей, суглинков и реже – песков с гравием и галькой, залегающие среди глин. Общая мощность – 15 м. Воды горизонта – грунтовые. Глубина залегания грунтовых вод – от 0,5 до 4,0 м. Водообильность горизонта – низкая, дебиты колодцев не превышают  $n \cdot 0,1$  дм<sup>3</sup>/с при понижениях от 0,5 до 1,0 м. Пресные воды встречаются редко, минерализация – от 0,4 до 9,0 г/дм<sup>3</sup>. Повышенная минерализация характерна для пониженных участков. По составу воды изменяются от гидрокарбонатно-сульфатного и сульфатно-гидрокарбонатного с пестрым катионным составом до хлоридного натриевого с повышенной жесткостью (до 23 мг·экв/л) [33, 37, 66]. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков. Непосредственная связь вод с загрязненными поверхностными водами исключает возможность использования их в хозяйственно-питьевых целях.

*Относительно водоносный ниже-верхнеолейстоценовый аллювиально-морской комплекс кубанской дельты ( $amQ_{I-III}$ )* распространен практически на всей площади листа (за исключением Таманского полуострова). Глубина залегания – от 8 до 15 м [45]. Водовмещающие отложения – прослой супесей и песков, залегающих среди глин. По химическому составу преобладают гидрокарбонатные натриевые и хлоридные натриевые воды с минерализацией до 1,0 г/л. Дебиты колодцев и скважин – не более 2,0 дм<sup>3</sup>/с. Питание комплекса осуществляется за счет атмосферных осадков, поверхностных вод (менее минерализованных) и разгрузки нижележащих горизонтов и комплексов [49, 73]. Воды используются совместно с водами эоплейстоцен-неоплейстоценовых отложений для водоснабжения небольших поселков.

*Водоносный эоплейстоцен-неоплейстоценовый горизонт аллювиальных и аллювиально-морских отложений ( $a,amQ_{E-III}$ )* распространен на большей части площади листа. Представлен мощной (до 200 м) толщей песков, супесей с включением гравийно-галечного материала, разделенных прослоями и линзами глин. Водовмещающие отложения – мощные прослой песков и супесей, разделенные водоупорными глинами. Глубина залегания – от 70 до 125 м. На площади листа отложения комплекса не выходят на дневную поверхность. Воды – напорные. Напоры, в основном, повторяют рельеф местности и устанавливаются от –15 до 20 м. Основное направление движения вод – запад-северо-западное, кроме депрессионной воронки на интенсивно эксплуатирующемся Троицком месторождении пресных подземных вод. Дебиты скважин – от 1,2 до 15,1 дм<sup>3</sup>/с при понижениях от 6,8 до 64,0 м [45]. По химическому составу воды – гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные и сульфатные натриевые, реже – кальциевые. Минерализация – от 0,3–0,7 до 2,3–2,6 г/дм<sup>3</sup> [45]. Воды эксплуатируются значительным числом скважин в ст. Петровская, Черноерковская, пос. Беликов, Верхний и других населенных пунктах. На Таманском полуострове режим вод горизонта – более застойный, степень промытости пород снижается, минерализация увеличивается. Состав вод ухудшается по качеству из-за влияния и многочисленных грязевых вулканов. Воды вскрываются на глубинах от 10 до 30 м. Коэффициенты фильтрации – от 82 до 108 м/сут. Минерализация – от 0,8 (в редких случаях) до 6,9 г/дм<sup>3</sup> и выше. Химический состав вод на Таманском полуострове пестрый – от гидрокарбонатного натриевого и сульфатного магниево-натриевого до хлоридного натриевого вблизи берега моря и грязевых вулканов [66]. Питание осуществляется за счет инфильтрации поверхностных вод и перетекания из вышележащих отложений.

*Водоносный плиоцен-четвертичный горизонт грязевулканических отложений ( $lvlN_2-Q$ )* приурочен к грязевым вулканам на западе листа. Дебит источников – не более 0,1 дм<sup>3</sup>/с. По химическому составу водная составляющая вулканической грязи относится к хлоридным на-

триевым водам с минерализацией от 30,0 до 34,8 г/л. Присутствуют бальнеологические микрокомпоненты: йод – до 35,7 мг/л; бром – от 58,9 до 64,0 мг/л; бор – от 30,0 до 36,9 мг/л; нефтенные кислоты – от 16 до 19 мг/л; аммиак – до 12 мг/л. Отмечены и высокие содержания: бария – до 30 мг/л, титана – до 12 мг/л, лития – до 6 мг/л. Воды сходны с сопутствующими нефтяными водами; как правило, обнаруживаются нефтяная пленка и выделения метана, что указывает на их генетическую связь. Практического интереса воды данных отложений не представляют, но они повышают минерализацию подземных вод других отложений: вблизи грязевых вулканов вскрытые воды вышележащих отложений имеют повышенную минерализацию по сравнению с более удаленными участками [45, 66].

*Водоносный лиманский терригенный горизонт ( $N_2lm$ )* не выходит на поверхность на площади листа. В зоне Западно-Кубанского прогиба представлен толщей переслаивания песков (мощностью до 10 м) и глин. Общая мощность – до 460 м. Отложения залегают на глубинах от 57 до 350 м. Воды – напорные, дебиты скважин – от 5,0 до 9,1  $дм^3/с$ . По химическому составу воды – пресные (минерализация – от 0,39 до 0,48  $г/дм^3$ ) [33, 54] гидрокарбонатные кальциевые и натриевые. Питание горизонта происходит за счет инфильтрации поверхностных вод и поступления вод из вышележащих отложений. Горизонт эксплуатируется одиночными скважинами.

*Водоносные терригенные комплексы: ачужевско-сенновский ( $N_2a\check{c}+sn$ ) и железнороговско-сенновский комплексы.* Водовмещающие отложения – разнородные кварцевые пески различной мощности сенновской свиты, водоупором служат глины железнороговской (в Таманском районе) и ачужевской свит в осевой зоне прогиба и на северном борту. Общая мощность ачужевско-сенновского комплекса – до 600 м, железнороговско-сенновского – около 345 м.

На Таманском полуострове близость областей разгрузки практически всех водоносных подразделений, абсолютные отметки, близкие к уровню моря, обеспечивают подпор вод, в том числе и сенновского горизонта, что приводит к застою циркуляции вод в зоне транзита и частичное смешивание с морскими водами – в прибрежных районах. Например, застойным режимом вод комплекса объясняется наличие в водах сенновского горизонта Таманского района достаточно высоких концентраций железа (до 2 мг/л), источником которого являются, несомненно, ожелезненные пески и песчаники железнороговской свиты. При более высоких темпах транзита вод в сенновских песках (область южного борта) или при отсутствии в водоупоре ожелезненных прослоев (область распространения глин ачужевской свиты) содержание железа не превышает допустимых норм [49, 54, 66]. Большое влияние на формирование химического состава вод комплекса оказывает грязевулканическая деятельность. Так, например, в районе горы Миска (юго-восточная окраина г. Темрюк) в сенновском горизонте вскрыты хлоридно-сульфатные воды с минерализацией до 16 г/л [45, 66], содержащие набор микрокомпонентов, близкий к составу водной составляющей вулканической грязи (повышенные содержания Mn, Ti, Zr, Cu, Sr, Zn, Al при относительно низкой жесткости – от 1,0 до 1,8 мг-экв/л). Подобные гидрогеологические условия сильно ограничивают запасы пресных вод, пригодных для питьевого использования.

В районе Западно-Кубанского прогиба сенновский горизонт представлен песками и алевролитами с прослоями глин. Глубина залегания вод горизонта на Ачужевской площади (центральная часть листа – северный борт) – около 500 м с погружением на юго-запад до 1 000 м. Коэффициенты фильтрации в центральной части прогиба – до 450 м/сут, на северном борту – от 250 до 290 м/сут [54]. В связи с большой глубиной залегания минерализация вод повышена по сравнению с южным бортом ЗКП и составляет от 0,6–1,1 до 2,6  $г/дм^3$ . Химический состав вод – гидрокарбонатный, гидрокарбонатно-хлоридный, реже – хлоридный натриевый, поэтому воды комплекса практически не используются.

*Относительно водоупорный ордынский терригенный комплекс ( $N_1od$ )* развит в Азово-Кубанском бассейне повсеместно и представлен в основном глинами с редкими прослоями песков и алевролитов в нижней части. Мощность – от 500 до 1 000 м. Водообильность весьма незначительна. По гидрогеологическим характеристикам комплекс является водоупором для вод вышележащих отложений. Воды – напорные. На юге листа несколькими скважинами были вскрыты воды комплекса и получены притоки от 0,05 до 2,10  $дм^3/с$ . Воды – хлоридные натриевые с минерализацией от 16,3 до 58,0  $г/дм^3$ . Минерализация возрастает с глубиной. Питание осуществляется за счет перетока из вышележащих отложений [45, 53, 68].

*Относительно водоносный кругловский карбонатно-терригенный комплекс* представлен глинами с прослоями песков и алевролитов, содержащих напорные воды, которые вскрываются на глубинах от 950 до 1 500 м. На участках, где воды имеют связь с пресными водами вышележащих горизонтов или поверхностными водами, развиты воды сложного химического состава с минерализацией не более 3  $г/дм^3$ . Дебиты скважин – от 0,2 до 3,1  $дм^3/с$  при понижениях от 22



до 25 м. В изолированных от поверхности горизонтах сохраняются воды более высокой (от 16 до 36 г/л) минерализации вплоть до рассолов (от 53 до 56 г/дм<sup>3</sup>). Дебиты скважин, вскрывающих воды области затрудненного водообмена, – не более 0,85 дм<sup>3</sup>/с. Воды – хлоридные натриевые, содержащие повышенные концентрации йода – от 33 до 57 мг/дм<sup>3</sup>; брома – от 14 до 69 мг/дм<sup>3</sup> и бора – от 11 до 26 мг/дм<sup>3</sup> [33, 45, 71]. Максимальная производительность скважин связана с наиболее промытыми горизонтами песков, содержащими воды сложного состава с минерализацией от 3 до 5 г/дм<sup>3</sup>.

*Относительно водоносный анастасиевский терригенный комплекс (N<sub>1</sub>an)* в Азово-Кубанском бассейне вскрывается на глубинах более 2 000 м. Представлен глинами с прослоями песчано-алевритовых пород общей мощностью до 533 м. Воды – напорные и опробованы при нефтяном бурении. Дебиты скважин – от 0,08 до 3,50 г/дм<sup>3</sup>. Химический состав – хлоридный натриевый с минерализацией от 20,7 до 26,4 г/дм<sup>3</sup>. В районе Славянско-Троицкого месторождения в этих отложениях скважинами вскрываются напорные хлоридные натриевые воды с минерализацией до 45,2 г/дм<sup>3</sup> и высоким содержанием йода – около 58,0 мг/дм<sup>3</sup> и брома – более 141,0 мг/дм<sup>3</sup> [63]. На территории листа расположено лишь одно проявление промышленных йодно-бромно-борных вод – Фрунзенское. Здесь, с глубины от 1 600 до 1 620 м, был получен приток воды. Дебит скважины при самоизливе составил 14,5 м<sup>3</sup>/сут. Вода – хлоридного кальциевого типа с минерализацией 1 796,94 мг/экв. Щелочность воды – 6,19 мг/экв. Содержание йода в воде составило 60,7 мг/дм<sup>3</sup>; брома – 72,46 мг/дм<sup>3</sup>; бора (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) – 55,04 мг/дм<sup>3</sup>, что является промышленными концентрациями, но подсчет запасов не производился.

*Относительно водоносный холоднодолиновский терригенный горизонт* представлен прослоями песков и песчаников, залегающих среди глин. Общая мощность – до 450 м. Вследствие глубокого залегания изучен слабо, в основном, при нефтяном бурении. Изучен на Фрунзенской площади, где были вскрыты минерализованные воды на глубине от 1 600 до 1 620 м. При самоизливе скважин дебитом 14,5 м<sup>3</sup>/сут получены хлоридные кальциевые воды с минерализацией от 16 до 17 г/дм<sup>3</sup>, содержащие растворенный метан и высокие концентрации йода – 60,7 мг/дм<sup>3</sup>; брома – 72,46 мг/дм<sup>3</sup> и бора – 17,31 мг/дм<sup>3</sup>. Площадь выделена как перспективная на промышленные воды, остальная территория – малоперспективна.

*Относительно водоупорный североширванско-панагийский карбонатно-терригенный комплекс* состоит из отложений североширванской, матросской, зеленой и панагийской свит. Водовмещающие отложения – прослои трещиноватых известняков, песчаников, реже – мергелей в глинах. Уровни подземных вод залегают на глубинах от 6 до 14 м. На некоторых скважинах наблюдается небольшой самоизлив. Дебиты немногочисленных родников – от 0,001 до 0,100 дм<sup>3</sup>/с, редко – 0,400 дм<sup>3</sup>/с. Дебиты скважин также не более 0,4 дм<sup>3</sup>/с. Наименьшая минерализация (от 4,6 до 7,7 г/дм<sup>3</sup>) отмечена вблизи областей питания южнее территории листа, максимальная (до 38,5 г/дм<sup>3</sup>) – в родниках, локализующихся в ядрах антиклиналей. Преобладают хлоридные натриевые воды, содержащие йод – от 37,2 до 56,5 мг/дм<sup>3</sup>; бром – от 64,2 до 138,3 мг/дм<sup>3</sup>.

*Водоносный варавинско-славянский карбонатно-терригенный комплекс (N<sub>1</sub>vr+sl)* представлен толщей переслаивания глин, песков, песчаников, реже – мергелей и известняков варавинской, морозовской, матросской, зеленой и славянской свит. Общая мощность превышает 1 500 м. Скважинами вскрывается на глубинах более 1 500 м в осевой части Западно-Кубанского краевого прогиба. С глубин более 1 700 м поступают высокотермальные (до 95 °С) рассольные (минерализация – до 99,9 г/дм<sup>3</sup>) хлоридные натриевые воды с дебитами от 0,47 до 2,0–2,5 дм<sup>3</sup>/с и повышенными концентрациями йода – до 21,4 мг/дм<sup>3</sup>; бора – до 185,2 мг/дм<sup>3</sup> и брома – до 58,7 мг/дм<sup>3</sup> [35, 45, 47], состав – углекисло-азотно-метановый газовый. Среди вод комплекса часто встречаются воды нефтяного типа, непригодные для хозяйственно-питьевых целей [50]. Питание комплекса происходит за счет инфильтрации вод вышележащих отложений из области предгорий Главного Кавказского хребта.

*Водоупорный майкопский терригенный комплекс (P<sub>3</sub>-N<sub>1</sub>mk)* развит на всей территории листа, представлен мощной (более 4 км в Западно-Кавказской и более 2,5 км – в Западно-Предкавказской зонах) толщей плотных глин с редкими прослоями песков, песчаников и алевритов. Является региональным водоупором, отделяющим палеогеновые воды от неогеновых. На Таманском полуострове отложения слагают ядра брахиантиклиналей, где выходят на поверхность. Кровля водоупора в Азово-Кубанском прогибе залегают на глубине от 1 до 3 км. В большинстве своем комплекс целиком сложен безводными глинами. Иногда в отложениях майкопского комплекса в скважинах встречаются тонкие прослои плотных кавернозных мергелей, песчаников и песков с высокоминерализованными напорными водами самоизливающимися с дебитом от 0,001–0,02 до 6,00 дм<sup>3</sup>/с. Химический состав вод – хлоридный, реже – гидрокарбонатно-хлоридный натриевый. Минерализация – от 5,1 до 57,0 г/дм<sup>3</sup>. Имеют повышенное содержание

йода и брома, нередко газируют сероводородом, местами содержат нефть [33, 44, 45].

---

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

### СУША

В экологической ситуации, сложившейся в геологической среде (ГС) рассматриваемой территории, в связи с достаточно малой по сравнению с другими районами Краснодарского края заселенностью территории, обширными площадями, занятыми под мелиоративные работы (расположение обводнительно-оросительных систем), и расположением плавней Приазовской низменности, определяющими являются антропогенно-природные процессы, экологически позитивные и негативные. К антропогенным факторам можно отнести искусственно создаваемые сети оросительных каналов, карьеры по добыче промышленных и строительных материалов, нефти и газа, автомобильные и железные дороги, различные населенные пункты, сельскохозяйственную деятельность, т. е. все, что искусственно изменяет природные объекты (рельеф, почву, растительность и т. п.) и провоцирует возникновение различных неблагоприятных геологических процессов, не характерных для ненарушенной среды. Результаты антропогенного воздействия на природные ландшафты на большей части листа носят всеобъемлющий характер. На некоторых площадях, даже в масштабе 1 : 500 000, могут быть выделены участки практически полного преобразования природных ландшафтов в техногенные, как, например, территории обводнительно-оросительных систем, занимающих почти 40 % суши, которые являются основным значимым фактором антропогенного влияния на окружающую среду. Наиболее значительные хозяйственные объекты указаны на карте. Основным принципом выделения ландшафтов является геолого-геоморфологический.

**Ландшафт 1** расположен в западной части листа и занимает около 18 % суши. Сформирован на низких холмистых грядах, разделенных низкими равнинами. Литологически ландшафт сложен миоцен-четвертичными отложениями Таманского полуострова с линзами пород, продуктивных на нефть, и проявлениями железа, минеральных красок и титан-циркониевых россыпей. Особенностью данного ландшафта является широкое развитие проявлений грязевого вулканизма, преимущественно испарительный характер увлажнения, более высокие по сравнению с другими районами значения среднегодовых температур. Растительность данного района по сравнению с другими ландшафтами – скудная, массивы лесов редки, в основном это реликты ковыльно-типчаковой лесостепи и сельскохозяйственная растительность. Здесь развиты черноземы сверхмощные малогумусные. Данные условия определяют геохимическую устойчивость как среднюю. Геодинамическая устойчивость также определяется как низкая до средней, в связи с тем, что породы, слагающие данный ландшафт, в основном рыхлые, слабосвязанные, закрепленность растительностью – средняя и низкая, крутизна склонов – небольшая, сейсмичность – от 6 до 7 баллов, абсолютные отметки – малые, море и лиманы расположены близко, экзогенно-геологические процессы (ЭГП) проявляются интенсивно. Основными негативными ЭГП ландшафта: оползневые, абразионные, подтопления на побережье Азовского моря, а также развития грязевого вулканизма. С точки зрения геоэкологии, вулканы влияют на геоэкологическую ситуацию ландшафта [61], хотя являются ценными источниками минеральных грязей. Слабая устойчивость вулканических склонов, размыв и снос продуктов деятельности грязевых вулканов (высокоминерализованные – от 30 до 37 г/л – воды, нефтепродукты и т. п.) ухудшают гидро- и геохимические показатели донных отложений, поверхностных и подземных вод в области сноса вулканов. Например, в районе ст. Ахтанизовская выявлено загрязнение почвы свыше 64 ПДК, наличие бора в числе основных загрязнителей позволяет определить источником поллютантов грязевые вулканы. Наиболее остро на территории данного ландшафта стоит проблема с питьевым водоснабжением. Проявление грязевого вулканизма, близость Азовского моря как региональной области разгрузки приводит к тому, что песчаные коллекторы неглубокого заложения, традиционно обеспечивающие пресными водами более восточные районы (т. н. «чаудинские» и «краснодарские» слои и сенновский горизонт), оказываются бо-

лее минерализованными. Практически все участки и месторождения пресных подземных вод, расположенные на территории данного ландшафта, имеют повышенную минерализацию (до  $9,6 \text{ г/дм}^3$ ) и могут быть использованы только как технические. Питьевую воду приходится доставлять с Троицкого водозабора.

**Ландшафт 2** представляет собой современную дельту р. Кубань. Пойменные луга, плавни, локальные леса, сады, рисовые чеки, ирригационные сооружения на аллювиальных, лугово-болотных и лугово-черноземных почвах. Породы, слагающие данный ландшафт, представляют собой верхнеплейстоцен-голоценовые рыхлые несцементированные породы: пески, пластичные глины, суглинки, супеси, гравийно-галечные отложения с высокой сорбционной способностью. Растительность, в основном, болотно-луговая; достаточно малая часть территории занята сельскохозяйственной растительностью. Абсолютные отметки данного ландшафта, в основном, составляют от 2 до 3 м, за исключением участков развития древних береговых кос (10 м). На побережье в районе впадения Кубани (севернее г. Темрюк) отмечены колебания уровня рек, связанные с нагонно-ветровыми явлениями. В связи с вышеизложенным геохимическая и геодинамическая устойчивость данного ландшафта оценивается как низкая, интенсивность ЭГП – кризисная и катастрофическая. Загрязнение донных отложений, поверхностных и подземных вод – практически повсеместное. Загрязнителями являются: гафний, бериллий, цинк, свинец (от 8 до 32 ПДК) в донных отложениях; барий, хром (от 8 до 32 ПДК), хлор, сульфаты (от 3 до 7 ПДК) в поверхностных водах. Подземные воды загрязнены металлами: свинец, барий, цинк (от 2 до 5 ПДК) и неметаллами ( $\text{NO}_3$  – до 8 ПДК). Основными ЭГП высокой интенсивности на территории данного ландшафта являются процессы подтопления и засоления, связанные с широкой сетью обводнительно-оросительных каналов.

**Ландшафт 3** распространен широкой полосой вдоль побережья Азовского моря, представляет собой приазовскую плоскую низкую равнину, сформированную на дельтовых и аллювиально-дельтовых нерасчлененных отложениях неоплейстоцена, и занимает почти 50 % территории листа (болота, плавни на перегнойно-глеевых почвах, абсолютные отметки составляют от 1,5 до 2,0 м, практически отсутствует техногенная нагрузка). На всей территории ландшафта процессы заболачивания достигают чрезвычайно опасной интенсивности. В связи с отсутствием дорог опробование почв, поверхностных вод и донных отложений не производилось. Геохимическая и геодинамическая устойчивость оценивается как низкая.

**Ландшафт 4** – современное русло Кубани, сложенное верхнеплейстоцен-голоценовыми рыхлыми аллювиальными и лимноаллювиальными отложениями. Сорбционная способность аллювия колеблется от низкой (валуны, галька) до средней (гравийно-песчаные и песчано-глинистые осадки), тип увлажнения – инфильтрационно-испарительный. Тип миграции загрязняющих веществ – эрозионно-аккумулятивный. Геохимическая и геодинамическая устойчивость ландшафта на равнинной части определяется как низкая. Основным ЭГП на территории данного ландшафта является подтопление в местах впадения р. Кубань в море. Загрязнение донных отложений составляет более 32 ПДК, основными элементами-загрязнителями являются галлий, молибден, стронций, бериллий, свинец. Поверхностные воды, как и на территории ландшафта 5, загрязнены барием, хромом, стронцием до 32 суммарных ПДК. В связи с небольшой площадью распространения характеристика приводится частично с использованием материалов по листу L-37-XXVI.

**Ландшафт 5** – современная пойма и русло р. Протоки и ее рукавов, сложенные современным аллювием различной мощности и гранулометрии, где развиты, в основном, заливные луга на аллювиальных и лугово-черноземных почвах. Тип миграции – эрозионно-аккумулятивный, сорбционная способность аллювия колеблется от низкой (валуны, галька) до средней (гравийно-песчаные осадки), тип увлажнения – инфильтрационно-испарительный, годовое количество осадков – от 600 до 800 мм. Геохимическая устойчивость ландшафта определяется как низкая, геодинамическая устойчивость также низкая. Особенностью данного ландшафта является повсеместная загрязненность поверхностных вод до 32 ПДК. Элементами-загрязнителями являются барий, стронций, марганец, свинец, хром.

**Ландшафт 6** – на территории станиц Петровская, Черноерковская и поселка Ачуево. Природный ландшафт здесь частично изменен. В данных населенных пунктах и их окрестностях сконцентрированы объекты, являющиеся источниками различных классов загрязнителей, но поскольку данные населенные пункты не располагаются на пересечении крупных магистралей и здесь отсутствуют крупные промышленные объекты, которые могут негативно влиять на геологическую среду, геозкологическому состоянию ГС данной площади может быть присвоена *категория напряженная*.

Как указывалось выше, равнинные территории, которые занимают большую часть листа, будучи легко осваиваемыми, концентрируют все характерные для данной территории типы хо-

зайственного освоения и негативные их последствия. К ним относятся: засоление; подтопление вследствие интенсивного орошения; загрязнение почв, донных отложений, поверхностных и подземных вод металлами, нитратами, установленное на территории равнин и в самих речных долинах.

*Напряженная оценка состояния геологической среды* была дана равнинным ландшафтам, обладающим не более чем средней геохимической и геодинамической устойчивостью, имеющим загрязненность почв, поверхностных вод и их донных осадков, доходящей до 16–32 ПДК или фоновых значений, и интенсивными (2–3 уровень опасности) ЭПП. Таковыми являются возвышенные части Таманского полуострова и Кубанской равнины в восточной части листа.

*Кризисная оценка* присвоена территориям, прежде всего, имеющим показатели суммарного загрязнения почв и донных отложений более 32 ПДК с тенденцией к возрастанию, с загрязненными грунтовыми и поверхностными водами. Такая же оценка дана и территориям, имеющим, помимо многочисленных источников загрязнения, участки и области развития различных негативных экзогенных геологических процессов с высокой степенью интенсивности. В основном это касается дельты р. Кубань, некоторой части Приазовской низменности и пониженных равнин Таманского полуострова, имеющих низкую геодинамическую устойчивость. На морском побережье активно проявляются абразионно-аккумулятивные процессы. Наряду с ними, в связи с малыми абсолютными отметками, распространены процессы подтопления, затопления некоторых участков и заболачивания значительных территорий, имеющие 3–4 степень интенсивности [61].

*Катастрофическая оценка* дана областям, имеющим опасную и чрезвычайно опасную (4–5 уровень) интенсивность ЭПП; к ним относятся плавни Приазовской низменности и пойма р. Кубань. Такая же оценка присвоена территориям, где загрязнение различных компонентов ГС элементами, имеющими 1 и 2 категорию опасности, превышает 64 суммарных ПДК. Основными загрязнителями являются: свинец, стронций, мышьяк, фосфор, барий, висмут, иттрий, иттербий, ванадий, никель. Эти данные подтверждаются результатами многолетнего мониторинга [29, 61, 67].

Выводы:

– основными процессами, негативно влияющими на ГС площади листа, являются экзогенные процессы высокой степени интенсивности, не имеющие тенденции к ослаблению. К ним относятся процессы береговой абразии в западной части листа (район Таманского полуострова), процессы подтопления в дельте Кубани и в районе развития обводнительно-оросительных систем, а также интенсивные процессы засоления почв и связанное с ним повышение минерализации поверхностных и грунтовых вод;

– загрязнение тяжелыми металлами от локальных природных источников, особенно превышающее 64 ПДК, имеет тенденцию к накоплению, что также позволяет определить ухудшение природного состояния;

– район приазовских плавней имеет очень низкую геохимическую и геодинамическую устойчивость, исключающую развитие практически любой хозяйственной деятельности, за исключением естественной биологической ценности, что не рассматривается в геоэкологии.

## АКВАТОРИЯ АЗОВСКОГО МОРЯ

Юго-восточная часть Азовского моря в границах листа L-37-XX представлена акваторией с характерными для одного из самых мелководных морей в мире условиями. Это практически полностью компенсированный осадочный бассейн с ровным дном (глубина в центре – от 12 до 13 м), окаймленный абразионно-оползневыми и абразионно-аккумулятивными берегами с локальными аккумулятивными формами (косами).

С учетом характерных для Азовского моря довольно однообразных ландшафтных условий в пределах листа L-37-XX выделяются ландшафтные зоны (ЛЗ), представленные: абразионным бенчем; пологонаклонными абразионными равнинами прибрежного шельфа; пологонаклонными аккумулятивно-абразионными равнинами; пологонаклонными абразионно-аккумулятивными равнинами; аккумулятивными равнинами и конусами выноса рек.

*Абразионный бенч* (7) занимает незначительные участки в прибрежной части акватории, западнее дельты Кубани. Представляет собой подводные аккумулятивно-абразионные образования из ракуши, в основном, створок *Cerastoderma* (фрагменты древних береговых форм) или коренных пород – песчаников и известняков. Границы этой зоны достаточно хорошо просматриваются на сонарном изображении [30]. Складки микрорельефа, как правило, заполнены более тонким, перемещающимся, в зависимости от метеоусловий, слоем осадка. В связи с преобладанием здесь транзитных условий перемещения вещества и качественным составом донных

отложений можно дать высокую оценку геохимической устойчивости этой ландшафтной зоны, а геодинамической – низкую.

*Пологонаклонные абразионные равнины прибрежного шельфа (8)* формируются за счет вдольбереговых валов, протягивающихся вдоль всего побережья, прерываясь лишь конусом выноса р. Кубань. Отсутствие ЛЗ 8 в северо-восточной части листа связано с тем, что этот участок не выражен в масштабе схемы. Эта ЛЗ восточнее устья р. Кубань распространена от берега в глубину до 5–6 м, а западнее устья, где наклон дна менее плавный, – до 10 м. В осадках равнин прибрежного шельфа у берега преобладают пески со следами волновой ряби и ракушечники. Более тонкий осадок формируется между положительными формами рельефа. С увеличением глубины отмечается общая поверхностная заиленность осадков. ЛЗ 8 сильно подвержена абразии, аккумуляция здесь носит подчиненный характер и проявляется лишь в более приглубой части. К аккумулятивным формам также можно отнести и грязевые вулканы. Геохимическая устойчивость пологонаклонных абразионных равнин прибрежного шельфа оценивается как средняя, геодинамическая – низкая.

*Пологонаклонные аккумулятивно-абразионные равнины (9)* формируются на глубинах от 6 до 10 м в пределах двух площадей – в юго-восточной и северо-восточной частях акватории. Южная площадь начинается сразу за прибрежным шельфом между устьями рек Кубань и Протока, северная ориентирована полосой с востока на запад. Отличие между ними выражено большим уклоном дна на юге (0,001–0,050), чем на севере (0,0001–0,0003) [17], и, соответственно, большим присутствием илистых фракций в осадке, хотя везде гидродинамические условия соответствуют области транзита материала в связи с сильным воздействием на дно вдольбереговых ветровых течений. Существующая закономерность связана с геоструктурными и палеогеоморфологическими факторами. На севере большая часть зоны расположена на палеоводоразделе, а в южной части прослеживаются, по данным НСАП, контуры палеорусел [30]. В соответствии с этим геодинамическую устойчивость абразионно-аккумулятивных равнин можно оценить как среднюю. Геохимическая устойчивость будет иметь среднюю оценку в южной части, высокую – в северной.

*Пологонаклонные абразионно-аккумулятивные равнины (10)* формируются в пределах листа напротив устья р. Кубань – мористее ЛЗ 9, а западнее и восточнее устья – сразу после абразионной равнины прибрежного шельфа (ЛЗ 8). В отличие от ЛЗ 9, здесь в осадконакоплении преобладают аккумулятивные условия. Соответственно, осадок представлен алевропелитом с различным содержанием ракуши и ее детрита. Еще одной характерной чертой ЛЗ 10 является наличие границы между собственно морскими и распресненными водами, проходящей по акватории с соленостью вод от 5 до 8 ‰. На этой границе происходят резкие изменения гидрохимических процессов. По обе стороны этой «критической» солености существенно меняется и направленность многих физических процессов в природных водах. При солености около 5 ‰ обычно происходит смена знака электрического заряда на влекомых в сторону моря различных частицах. Наиболее обычные минеральные взвеси речного стока (иллит и каолинит) по этой причине почти полностью флокулируют и выпадают в осадок при солености более 4 ‰ [22]. Характеристики поведения ряда тяжелых металлов в смесях морской и речной воды, в частности, хрома и марганца, резко меняются при солености от 5 до 8 ‰. Это создает дополнительные условия для аккумуляции и увеличения содержания загрязняющих веществ и микроэлементов в донных осадках. С учетом этого абразионно-аккумулятивные равнины имеют низкую геохимическую и среднюю геодинамическую устойчивость.

*Аккумулятивные равнины (11)* занимают наибольшую в пределах листа площадь в центре моря с глубинами от 10 до 13 м. В гидродинамическом отношении этот район наименее активен, уклоны дна – менее 0,0001. Предельно выположенная аккумулятивная равнина центральной части моря сложена ритмичной толщей алевритопелитовых илов с незначительной примесью ракуши. Основной современный процесс осадконакопления – интенсивная аккумуляция. Его источниками служат продукты разрушения берегов и дна, взвешенные и растворенные вещества стока рек Дона и Кубани, материал органогенного и эолового происхождения. Большая часть аномальных содержаний загрязняющих веществ в донных осадках выявлена в пределах этой ЛЗ [30]. Кроме этого, здесь по данным НСАП [30] выделяются значительные по площади участки загазованных в верхнем слое осадков (газы, по-видимому, биогенного происхождения). Здесь высокая геодинамическая устойчивость и низкая – геохимическая.

*Конусы выноса рек (12)* расположены в прибрежной части, на акватории, находящейся под непосредственным влиянием пресноводного стока рек Кубань и Протока. Обнаруженные аномальные содержания загрязняющих веществ у выходов каналов и гирл лиманов указывают на существование их конусов выноса, но в связи со своими размерами они не отражаются в масштабе СЕГО. Осадки ЛЗ 12 представлены лежащим на плотных глинах древних отложений со-

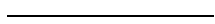
временным речным аллювием, скапливающимся за отрезок времени между штормами. В дальнейшем он размывается, затем накапливается снова. К периферии конусов выноса аллювий замещается заиленным песком, ракушей и детритом. С учетом этих условий ЛЗ 12 имеет слабую геодинамическую и среднюю геохимическую устойчивость.

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ

Учитывая наличие грязевого вулканизма, абразия берегов и морского дна, аномальные содержания в донных осадках нефтепродуктов и тяжелых металлов, включенных в первый (Cd, Hg, Pb, Zn) и второй класс (Co, Ni, Cu) опасности [30], а также наличие затонувших судов, являющихся потенциальными источниками природного и техногенного загрязнения, эколого-геологическую обстановку на участке прибрежной акватории в юго-западной части листа можно отнести к *кризисной*. К этой категории относится и акватория в пределах конуса выноса р. Кубань, что связано с последствиями антропогенной деятельности: созданием и эксплуатацией судоходных каналов, загрязнением акватории и общим сокращением объема речного стока.

Участки акватории с *напряженной эколого-геологической обстановкой* занимают наибольшую площадь. Сюда полностью входят ЛЗ 10 и 11, южная часть ЛЗ 9 и восточные ЛЗ 8 и 12. На аккумулятивной равнине и в местах захороненных палеорусел это связано с активным накоплением загрязняющих веществ и загазованностью осадков, в прибрежных частях акватории – с поступлением загрязняющих веществ с материковым стоком общим и нарушением баланса вещества.

*Удовлетворительная эколого-геологическая обстановка* – в северной части ЛЗ 9. Это связано с отсутствием неблагоприятных ЭП в геологической среде и прямого техногенного воздействия. Геодинамические и геохимические условия данной части ЛЗ 9 сохраняют стабильное и благоприятное для природной среды состояние.



---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работы по ГДП-200 не позволили решить ряд геологических проблем, в целом носящих дискуссионный характер. В основном это касается строения глубоких горизонтов земной коры. Если осадочный чехол от мелового до современного возраста достаточно хорошо изучен, и его строение не вызывает вопросов, то состав, возраст и строение более древних и более глубоко залегающих горизонтов коры является темой жарких дискуссий. К ним относятся:

- литологический состав и положение подошвы юрских отложений;
  - площадь распространения отложений триаса в южном направлении;
  - состав и возраст пород кристаллического фундамента. Одни исследователи считают верхние горизонты фундамента Скифской плиты верхнепалеозойскими, другие – среднепалеозойскими, некоторые исследователи предполагают протерозойский возраст;
  - структурная позиция Северо-Таманской зоны поднятий (Пантикапейский выступ). Некоторые исследователи считают Пантикапейский выступ периклиналью Горного Крыма, другие относят Северо-Таманскую зону поднятий к замыканию складчато-глыбового сооружения Большого Кавказа;
  - генезис грязевых вулканов. Грязевой диапиризм, вызванный чисто литостатическим давлением мощных масс майкопской серии, не может служить единственным фактором возникновения вулканов. В Западно-Кубанском прогибе к юго-востоку от меридиана  $37^{\circ}40'$  мощность майкопских отложений не меньше, тем не менее, восточнее этого меридиана грязевой вулканизм не проявлен.
-



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. Алиев А. И. Грязевой вулканизм – очаги периодической газогидродинамической разгрузки быстропогружающихся осадочных бассейнов и важные критерии прогноза газоносности больших глубин // Геология нефти и газа. № 5, 2006. С. 26–32.
2. Андрусов Н. И. Геологические исследования на Таманском полуострове // Материалы по геологии России. Т. 21, № 2. – СПб, 1904. С. 255–381.
3. Архангельский А. Д., Страхов Н. М. Геологическое строение и история развития Черного моря. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1938. С. 226.
4. Белуженко Е. В., Пинчук Т. Н. Стратиграфия среднемиоценовых–эоплейстоценовых отложений Западно-Кубанского краевого прогиба // Проблемы геологии, геоэкологии и минерагении Юга России и Кавказа. Материалы V Международной научной конференции (28 апреля 2006 г.) (Южно-Российский государственный технический ун-т (НПИ)). Т. 1. – Новочеркасск: ООО НПО «Темп», 2006. С. 59–78.
5. Бигун П. В., Колесниченко В. П., Дементьева О. Ф., Пинчук Т. Н. Литофациальные особенности и коллекторские свойства среднемиоценовых отложений северного борта Западно-Кубанского прогиба (ДАО Сев-КавНИПИгаз) // В сб. научн. тр. Серия «Нефть и газ», вып. 1. – Ставрополь: Ставропольский государственный технический ун-т, 1998. С. 94–108.
6. Бигун П. В., Пинчук Т. Н., Дементьева О. Ф. Обоснование выделения новых свит в тархан-чокракских отложениях северного борта Западно-Кубанского прогиба // В сб. трудов, посвященном 70-летию со дня рождения профессора Стерленко Юрия Александровича. – Ставрополь, 2001. С. 82–94.
7. Богданович А. К., Буряк В. Н. Передовой прогиб Западного Предкавказья // Стратиграфия СССР. Неогеновая система. 1 п. т. – М.: Недра, 1986. С. 151–172.
8. Борков Ф. П. и др. Геологическое строение и нефтегазоносность Азовского моря. – М.: Союзморгео, 1994.
9. Варенцов М. И. Геологическая история Таманского полуострова в послетретичное время // Тр. Международной конференции АИЧПЕ. Вып. III, 1933.
10. Гофман Е. А., Сорокина И. Э., Егоян В. Л. и др. Мезозойско-кайнозойские комплексы Предкавказья (строение и корреляция). – М.: Наука, 1988.
11. Губкин И. М. Обзор геологических образований Таманского полуострова // Изв. Геолкома. Т. 32, № 8. – СПб, 1913.
12. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (Роскомнедра). – М., 1995. 244 с.
13. Лебедева Н. А. Континентальные антропогеновые отложения Азово-Кубанского прогиба и соотношения их с морскими толщами // Тр. Геологического института АН СССР. Вып. 84, 1963. 108 с.
14. Лебедева Н. А. Антропоген Приазовья // Тр. Геологического института АН СССР. Вып. 215. – М.: Наука, 1972. 108 с.
15. Лебедева Н. А. Корреляция антропогеновых толщ Понто-Каспия. – М.: Наука, 1978. 178 с.
16. Летавин А. И. Тафрогенный комплекс молодой платформы Юга СССР. – М.: Наука, 1978. 148 с.
17. Мамыкина В. А., Хрусталева Ю. П. Процессы абразии и аккумуляции в современном осадконакоплении Азовского моря // Океанология. Т. 6, вып. 3, 1966.
18. Мейснер Л. Б. Тектоника Керченско-Таманского олигоцен-миоценового прогиба в связи с перспективами его нефтегазоносности. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н. – М., 1982.
19. Невеская Л. А., Коваленко Е. И., Белуженко Е. В. и др. Региональная стратиграфическая схема неогена юга Европейской части России // Отечественная геология. № 4, 2005. С. 47–60.
20. Невеская Л. А., Коваленко Е. И., Белуженко Е. В. и др. Объяснительная записка к унифицированной региональной стратиграфической схеме неогеновых отложений Южных регионов Европейской части России. – М.: Палеонтологический ин-т РАН, 2004. 83 с.
21. Попов Г. И. Плейстоцен Черноморско-Каспийских проливов. – М.: Наука, 1983.
22. Симонов А. И. Гидрология и гидрохимия устьевых районов рек // Тр. Государственного океанографического ин-та. Т. 92, 1969.
23. Федоров П. В. Плейстоцен Понто-Каспия // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 310. – М.: Наука, 1978.
24. Шарданов А. Н. Тектоника Западного Предкавказья и Северо-Западного Кавказа // Тр. КФ ВНИИ. Вып. 17. – Л.: Недра, 1965. С. 15–32.
25. Шарданов А. Н., Борукаев Ч. Б. Таманский полуостров и Западный Кавказ // Геология СССР. Т. IX. Северный Кавказ. Ч. 1. Геологическое описание. – М.: Недра, 1968. С. 594–606.

26. Шнюков Е. Ф., Аленкин В. М., Путь А. А. и др. Керченский пролив. – Киев: Наук. Думка, 1981. С. 160.
27. Эберзин А. Г. О пластах чауды Таманского полуострова // Доклады АН СССР. Т. 11, № 8–9, 1935.
28. Эберзин А. Г. Плиоценовые отложения Западного Предкавказья // Геология СССР. Т. IX, 1947.

#### Фондовая

29. Абрамов С. Е., Измаилов Я. А. Результаты изучения условий развития и режима экзогенных геологических процессов в пределах Азово-Черноморского побережья Краснодарского края. 1989.
30. Аleshин Б. Н. Осуществление Государственного мониторинга состояния геологической среды на шельфах Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов Российской Федерации (Отчет по Государственному контракту № 08/01/60-10). Кн. 1–3. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2007.
31. Байдов Ф. К. Геологический отчет о результатах колонкового бурения, проведенного на Темрюкско-Ахтанизовской площади Темрюкского района Краснодарского края. 1952.
32. Берлизова Л. Г. Отчет о детальной разведке Слободкинского месторождения морской ракушки для подкормки птицы (Славянский район, Краснодарского края). 1972.
33. Бутов Н. Т. Пояснительная записка к гидрогеологической карте Северного Кавказа масштаба 1 : 200 000 листа L-37-XX. Т. 1, 2. 1961.
34. Быстржицкий А. Е., Воскресенская Н. Н. и др. Обобщение геологических материалов, полученных в результате структурного бурения на Южно-Славянской и Ордынской площадях и разведочного бурения на Червонной площади Краснодарского края. 1978.
35. Быстржицкий А. Е., Воскресенская Н. Н. и др. Обобщение результатов структурного бурения на Ачуевской площади Славянского района Краснодарского края. 1980.
36. Горшков А. С. Геологическое строение, прогноз нефтегазоносности и перспективные поисковые объекты юго-восточной части Азовского моря (Отчет по договору № 138/03-01/03пн с ООО НК «Приазовнефть», НПП «ЮМГсейс», ГНЦ ФГУГП «Южморгеология»). – Фонды ООО НК «Приазовнефть» (Краснодар). Геленджик, 2003.
37. Гонсировский Д. Г., Царев П. В. Составление инженерно-геологической карты Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000 и монографии. 1975.
38. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Южный федеральный округ. Газ горючий. 2006.
39. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Южный федеральный округ. Нефть. 2006.
40. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации. Южный федеральный округ. Конденсат. 2006.
41. Государственный кадастр паспортов месторождений нефти и газа.
42. Гординский В. Л. Обобщение результатов разведочного бурения по Черноерковской площади Краснодарского края. 1991.
43. Гординский В. Л. Обобщение результатов структурного бурения на площади Южный Тиздар Краснодарского края. 1991.
44. Григорьев Н. А., Мельникова Е. П. Составление карты минеральных вод Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000 и монографии к ней. 1972.
45. Губкина А. Н., Черных В. И. и др. Геологическая карта Кавказа масштаба 1 : 200 000. Лист L-37-XX (Отчет Азово-Кубанской партии по работам 1984–1986 гг. в Краснодарском крае). Т. 1–3. 1987.
46. Губкина А. Н., Черных В. И., Белуженко Е. В. и др. Государственные геологические карты СССР масштаба 1 : 200 000. Листы L-37-XIV, -XV, -XVI, -XX, -XXI, -XXII. 1990.
47. Дворкин З. П., Дунаев Л. М. Отчет о результатах глубокого разведочного бурения и подсчет запасов газа Фрунзенского месторождения Краснодарского края. 1957.
48. Кандауров А. С. Отчет геолого-тематической партии по теме: Составление прогнозных карт минерального сырья для производства строительных материалов в экономически развивающихся районах Краснодарского края за 1994–1996 гг. Кн. III. Славянский район. 1996.
49. Кандауров А. С. Отчет геолого-тематической партии по теме: Составление прогнозных карт минерального сырья для производства строительных материалов в экономически развивающихся районах Краснодарского края за 1994–1996 гг. Кн. VIII. Темрюкский район. 1996.
50. Колесниченко В. П., Чередеев И. В. Результаты поискового бурения с подсчетом запасов газа по Мечетской площади (Краснодарский край). 1992.
51. Копосов Н. Е. Отчет о работах по комплексной инженерно-геологической съемке Азовского побережья и шельфа Краснодарского края масштаба 1 : 25 000 (Темрюкский участок). Ч. 2. Море (Отчет по договору № 18). Кн. 1, 2. – Фонды ГУП КК «Кубаньгеология» (Краснодар). Геленджик, 2006.
52. Корсаков С. Г., Зарубин В. В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Серия Кавказская. Листы L-37-XIX, -XXV (Тамань). Объяснительная записка. – СПб: Картофабрика ВСЕГЕИ, 2000 (в печати).
53. Крейчман Я. И., Манохин В. П. и др. Геологический отчет о результатах разведочного бурения на Северо-Петровской и Петровской площадях Славянского района Краснодарского края. 1972.
54. Лободин В. А. Отчет о поисково-разведочных гидрогеологических работах на Таманском полуострове за 1959–1965 гг. 1966.
55. Матюхина З. И. Обобщение результатов поисково-разведочного бурения по Прибрежной площади Краснодарского края. 1986.
56. Максименко М. Я. Обобщение результатов поисково-разведочного бурения по Западно-Мечетской

площади Краснодарского края. 1990.

57. *Максименко М. Я.* Обобщение результатов поисково-разведочного бурения по Северо-Гривенской площади Краснодарского края. 1991.

58. *Одинцов Н. И.* Геологический отчет о результатах колонкового бурения на Приморской и Приморско-Петровской площадях в Славянском районе Краснодарского края. 1960.

59. *Островский А. Б., Измайлов Я. А. и др.* О результатах инженерно-геологической съемки масштаба 1 : 25 000 Черноморского побережья Кавказа на участке г. Анапа–Керченский пролив. Т. 1, кн. 1. – Пос. Лазаревское, 1976.

60. *Прокопченко А. Я.* Отчет о детальных геологоразведочных работах на месторождении ракушечного детрита «Казачья гряда» в Приморско-Ахтарском районе Краснодарского края. 1967.

61. *Резников Н. В.* Отчет о региональной геоэкологической оценке территории Краснодарского края и Республики Адыгея в масштабе 1 : 500 000 (по состоянию на 01.01.1995 г.). Т. 1–3. 1997.

62. *Сафонов Е. Г.* Геологический отчет о результатах колонкового бурения на Ахтанизовской и Северо-Ахтанизовской площадях Темрюкского района Краснодарского края. 1954.

63. *Сафонов Е. Г.* Геологический отчет о результатах колонкового бурения на Фонталовской площади Темрюкского района Краснодарского края. 1955.

64. *Сидоренко А. Я.* Результаты структурного бурения и подсчет запасов газа на Мусициевской площади (Краснодарский край). 1990.

65. *Трегубова Т. Г.* Отчет о детальной разведке Черноерковского месторождения морской ракушки для производства стеновых блоков в Славянском районе Краснодарского края. 1973.

66. *Тытянок Н. Н., Кутепов И. И.* Отчет о предварительной разведке пресных подземных вод для водоснабжения г. Темрюка с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 01.06.1981 г. Т. 1, 2. 1981.

67. *Холостяков А. М., Редников Н. В.* Отчет о проведении геоэкологического обследования прибрежной суши и шельфа Азовского моря на участке Темрюк–Тамань (Темрюкский район Краснодарского края) по состоянию на 01.04.2001 г. Т. 1–3. 2002.

68. *Чередеев И. В.* Обобщение результатов поискового бурения с подсчетом запасов на Прибрежной площади (Славянский район Краснодарского края). 1991.

69. *Шайнуров Р. В.* Уточнение количественной и геолого-экономической оценки ресурсов углеводородного сырья Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов (Отчет по объекту № 36-00). Кн. 1–7. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2001.

70. *Шайнуров Р. В., Горшков А. С. и др.* Уточнение регионального строения и оценка нефтегазоносности Российского сектора Азовского моря с целью подготовки материалов для разработки предложений по делимитации дна (Отчет по объекту № 38-03). – ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2005.

71. *Шевченко В. В., Суханов В. Ф. и др.* Отчет по изучению влияния отбора подземных вод на окружающую среду в Азово-Кубанском артезианском бассейне Краснодарского края. 1987.

72. *Шевчук В. В.* Обобщение результатов структурного бурения на площади Сладковская Краснодарского края. 1992.

73. *Шереметьев В. М., Кольцова А. Н. и др.* Отчет о гидрогеологическом районировании территории Краснодарского края по условиям сельскохозяйственного водоснабжения и орошения земель подземными водами. Т. 1. 1983.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте закономерностей размещения месторождений нефти и газа листа L-37-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	Ссылка на литературу	Примечание (состояние эксплуатации)
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Нефть и газ</b>					
<i>Нефть</i>					
III-4	11	Западно-Морозовское	К	[39, 41]	Эксплуатируется
IV-1	1	Южный Тиздар	К	[43]	-
<i>Нефть и газ</i>					
III-3	3	Южно-Черноерковское	К	[38, 39, 41]	Разведывается
III-3	5	Восточно-Прибрежное	К	[38, 39, 41]	Разведывается
III-4	6	Варавенское	К	[38, 39, 41]	Эксплуатируется
III-4	10	Морозовское	К	[38, 39, 41]	Эксплуатируется
IV-3	1	Песчаное	К	[38, 39, 41]	Разведывается
IV-4	3	Южно-Морозовское	К	[38, 39, 41]	Эксплуатируется
IV-4	4	Западно-Беликовское	К	[38, 39, 41]	Эксплуатируется
IV-4	5	Западно-Мечетское	К	[38, 39, 41, 56]	Эксплуатируется
IV-4	7	Восточно-Черноерковское	К	[38, 39, 41]	Эксплуатируется
<i>Нефть и газоконденсат</i>					
III-3	1	Северо-Прибрежное	К	[38, 39, 40, 55]	Эксплуатируется
III-3	2	Черноерковское	К	[38, 39, 40, 42]	Подготовлено к освоению
III-3	4	Прибрежное	К	[38, 39, 40, 55]	Эксплуатируется
<i>Газоконденсат</i>					
III-4	8	Южно-Сладковское	К	[38, 40]	Эксплуатируется
IV-2	1	Голубицкое	К	[38, 40, 41]	-
<i>Газ горючий</i>					
III-4	1	Северо-Целинное	К	[38, 41]	Эксплуатируется
III-4	2	Мостовянское	К	[38, 41]	Эксплуатируется
III-4	3	Мусициевское	К	[38, 41, 64]	Эксплуатируется
III-4	4	Северо-Гривенское (II и III поднятия)	К	[38, 41, 57]	Эксплуатируется
III-4	5	Северо-Гривенское (I поднятие)	К	[38, 41, 57]	Эксплуатируется
III-4	7	Сладковское	К	[38, 41, 72]	Разведывается
III-4	9	Гривенское	К	[38, 41, 55]	Эксплуатируется
IV-4	1	Мечетское	К	[38, 41, 56]	Эксплуатируется
IV-4	2	Терноватое	К	[38, 41]	Эксплуатируется
IV-4	6	Петровское	К	[38, 41]	Эксплуатируется
IV-4	8	Фрунзенское	К	[38, 41, 45]	Эксплуатируется
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песок строительный</i>					
IV-1		Тиздарское (Румынское)	К	[49]	Эксплуатируется

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на геологической карте четвертичных образований листа L-37-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	Ссылка на литературу	Примечание (состояние эксплуатации)
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Ракушняк</i>					
II-4	1	Казачья гряда (Северный участок)	К	[45, 46]	Не эксплуатируется
II-4	2	Казачья гряда (Южный участок)	К	[45, 46]	Отработано
III-4	12	Ачьевское	К	[45, 46]	Отработано
III-4	13	Слободкинское	К	[45, 46, 48]	Не эксплуатируется
III-4	14	Черноерковское	К	[45, 46, 48]	Эксплуатировалось, частично отработано
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
IV-1	2	Синяя Балка (Темрюкское)	К	[45, 46, 49]	Отработано
<b>ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ</b>					
<b>Грязи лечебные</b>					
IV-1	3	Сопка Азовская (Синяя балка, Береговое)	К	[45, 46, 49]	Эксплуатируется

**Список буровых скважин, показанных на геологической карте нефтегазопродуктивных толщ для глубины 1,0 км (чокрак–понт) листа L-37-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	Ссылка на литературу, авторский № объекта
I-2	1	Скважина, 2000 м, вскрывает разрез четвертичных-олигоценых (майкопских) отложений	[70], скв. Геологическая-258
II-4	2	Скважина, 1178 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-30
II-4	3	Скважина, 1285 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-23
II-3	4	Скважина, 1300 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-24
II-3	5	Скважина, 1200 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-34
II-3	6	Скважина, 1594 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[35], скв. 1-А
II-4	7	Скважина, 1250 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-40
III-4	8	Скважина, 1270 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-44
III-3	9	Скважина, 1855 м, вскрывает разрез четвертичных-караганских отложений	[70], скв. Береговая-290
III-3	10	Скважина, 1546 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[35], скв. 2-А
III-4	11	Скважина, 1290 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-55
III-4	12	Скважина, 1239 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-56
III-3	13	Скважина, 1030 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-16
III-4	14	Скважина, 1704 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[35], скв. 5-А
III-3	15	Скважина, 1061 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-8
III-3	16	Скважина, 1073 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-32
III-4	17	Скважина, 1260 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-57
III-3	18	Скважина, 1005 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-15
III-3	19	Скважина, 1027 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-33
III-4	20	Скважина, 1515 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[35], скв. 4-А
III-3	21	Скважина, 1639 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[35], скв. 10-А
III-4	22	Скважина, 1578 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[35], скв. 3-А
III-3	23	Скважина, 1020 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-31
III-3	24	Скважина, 1093 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-4
III-4	25	Скважина, 1737 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[35], скв. 6-А
III-3	26	Скважина, 1736 м, вскрывает разрез четвертичных-сарматских отложений	[35], скв. 7-А
III-4	27	Скважина, 1350 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-53
III-3	28	Скважина, 1116 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-3
III-3	29	Скважина, 1691 м, вскрывает разрез четвертичных-сарматских отложений	[35], скв. 8-А
III-3	30	Скважина, 1089 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-25

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	Ссылка на литературу, авторский № объекта
III-3	31	Скважина, 1748 м, вскрывает разрез четвертичных-сарматских отложений	[35], скв. 9-А
III-4	32	Скважина, 1412 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-64
III-2	33	Скважина, 3150 м, вскрывает разрез четвертичных-верхнемайкопских отложений	[70], скв. Прибрежная-250
III-4	34	Скважина, 1246 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-35
III-3	35	Скважина, 1030 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-2
III-4	36	Скважина, 1369 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-75
III-3	37	Скважина, 3324 м, вскрывает разрез четвертичных-верхнемайкопских отложений	[70], скв. Прибрежная-1
III-3	38	Скважина, 1160 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-5
III-4	39	Скважина, 1435 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-80
III-3	40	Скважина, 3106 м, вскрывает разрез четвертичных-торхан-чокракских отложений	[70], скв. Прибрежная-252
III-3	41	Скважина, 1148 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-7
III-3	42	Скважина, 1205 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-6
III-4	43	Скважина, 1423 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-79
III-4	44	Скважина, 1461 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[58], скв. К-73
III-2	45	Скважина вскрывает разрез четвертичных-майкопских отложений	[70], скв. Прибрежная-253
III-3	46	Скважина, 1017 м, вскрывает разрез четвертичных-киммерийских отложений	[58], скв. К-14
III-4	47	Скважина, 1055 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-38
IV-4	48	Скважина, 3490 м, вскрывает разрез четвертичных-майкопских отложений	[53], скв. 2-П
IV-3	49	Скважина, 2063 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[34], скв. 3-Орд.
IV-3	50	Скважина, 1120 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-10
IV-4	51	Скважина, 1102 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-35
IV-4	52	Скважина, 3000 м, вскрывает разрез четвертичных-майкопских отложений	[53], скв. 1-П
IV-3	53	Скважина, 2124 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[34], скв. 2-Орд.
IV-4	54	Скважина, 1153 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[58], скв. К-41
IV-4	55	Скважина, 2559 м, вскрывает разрез четвертичных-караган-конкских отложений	[53], скв. 3-П
IV-3	56	Скважина, 1213 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-19
IV-3	57	Скважина, 2251 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[34], скв. 1-Орд.
IV-3	58	Скважина, 1235 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[58], скв. К-21
IV-3	59	Скважина, 2303 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[34], скв. 5-Орд.
IV-3	60	Скважина, 2253 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[34], скв. 4-Орд.
IV-3	61	Скважина, 2376 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[34], скв. Червоная-1
IV-4	62	Скважина, 1680 м, вскрывает разрез четвертичных-мэотических отложений	[47], скв. 38 Фр.
IV-4	63	Скважина, 2263 м, вскрывает разрез четвертичных-сарматских отложений	[47], скв. 32 Фр.

Окончание прил. 3

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	Ссылка на литературу, авторский № объекта
IV-4	64	Скважина, 1066 м, вскрывает разрез четвертичных-кimmerийских отложений	[47], скв. К-12-Ю-П
IV-4	65	Скважина, 1111 м, вскрывает разрез четвертичных-кimmerийских отложений	[47], скв. К-22-Ю-П
IV-2	66	Скважина, 2173 м, вскрывает разрез четвертичных-понтических отложений	[34], скв. 6-Орд



**Список буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа L-37-XX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	Ссылка на литературу, авторский № объекта
I-4	1	Скважина, 100,3 м, вскрывает разрез голоцена и неоплейстоцена	[45], скв. 10
I-4	2	Скважина, 221,3 м, вскрывает разрез голоцена и танаисский горизонт эоплейстоцена до кровли куяльника	[45], скв. 14
II-4	3	Скважина, 106,5 м, вскрывает разрез голоцена и неоплейстоцена	[45], скв. 1
II-4	4	Скважина, 336 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и нерасчлененной толщи неоплейстоцена и надпонтической толщи	[70], скв. 16 Геологическая
II-4	5	Скважина, 256 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и надпонтической толщи	[45], скв. 15
II-4	6	Скважина, 196 м, вскрывает нерасчлененную толщу неоплейстоцена и краснодарских слоев до кровли куяльника	[45], скв. 17
III-4	7	Обнажение, 0,4 м, вскрывает новоазовские слои	-
III-4	8	Обнажение, 0,4 м, вскрывает новоазовские слои	-
III-3	9	Скважина, 102,6 м, вскрывает разрез голоцена и неоплейстоцена	[45], скв. 9
III-3	10	Скважина 267,5 м, вскрывает разрез голоцена и нерасчлененную толщу неоплейстоцена	[58], скв. 1509
III-4	11	Обнажение, 0,5 м, вскрывает новоазовские слои	-
III-3	12	Скважина, 68 м, вскрывает разрез голоцена и верхнего неоплейстоцена	[45], скв. 8
III-4	13	Скважина, 270 м, вскрывает разрез голоцена и нерасчлененную толщу эонеоплейстоцена	[70], скв. 1674
III-4	14	Скважина, 100 м, вскрывает разрез голоцена и неоплейстоцена	[45], скв. 6
III-3	15	Скважина, 100 м, вскрывает разрез голоцена и неоплейстоцена	[45], скв. 7
III-3	16	Скважина, 341 м, вскрывает разрез голоцена, нерасчлененную толщу неоплейстоцена и краснодарских слоев, куяльник, до подошвы киммерия	[45], скв. 4
III-3	17	Скважина, 356 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена, нерасчлененной толщи неоплейстоцена и эоплейстоцена до отложений надпонтической толщи	[45], скв. 20
III-4	18	Скважина, 202 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена до кровли куяльника	[45], скв. 1676
III-4	19	Скважина, 250 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и эоплейстоцена	[58], скв. 1677
III-4	20	Скважина, 99 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	[45], скв. 1677
III-4	21	Скважина, 277 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и нерасчлененную толщу неоплейстоцена и краснодарских слоев	[45], скв. 1694
III-4	22	Скважина, 225 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена, эоплейстоцена	[45], скв. 1862
III-4	23	Скважина, 254 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена, надпонтической толщи до кровли понта	[45], скв. 22
III-3	24	Скважина, 225 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	[45], 1678
III-3	25	Скважина, 200 м, вскрывает разрез голоцена и нерасчлененную толщу неоплейстоцена	[45], скв. 1511
III-4	26	Скважина, 101 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	[45], скв. 4
III-4	27	Скважина, 112,6 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	[45], скв. 2
III-3	28	Скважина, 200 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и эоплейстоцена	[45], скв. 1863
III-4	29	Скважина, 106,4 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	[45], скв. 21
III-4	30	Скважина, 142 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	[45], скв. 2202
IV-3	31	Скважина, 140 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и нерасчлененной толщи неоплейстоцена и эоплейстоцена	[45], скв. 793
IV-4	32	Скважина, 153 м, вскрывает разрез отложений неоплейстоцена	[45], скв. 1539
IV-3	33	Скважина, 143 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и нерасчлененной толщи неоплейстоцена и эоплейстоцена	[45], скв. 30
IV-3	34	Скважина, 190 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и нерасчлененной толщи неоплейстоцена и эоплейстоцена	[45], скв. 2022
IV-4	35	Скважина, 184,5 м, вскрывает разрез отложений неоплейстоцена и краснодарских слоев	[45], скв. 24
IV-4	36	Скважина, 252 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и нерасчлененной толщи неоплейстоцена и эоплейстоцена	[45], скв. 1513

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	Ссылка на литературу, авторский № объекта
IV-4	37	Скважина, 171 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и нерасчлененной толщи неоплейстоцена и эоплейстоцена	[45], скв. 1384
IV-4	38	Скважина, 278 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена и эоплейстоцена до кровли куяльника	[45], скв. 2025
IV-4	39	Обнажение, 0,4 м, вскрывает новоазовские слои	-
IV-4	40	Скважина, 217 м, вскрывает разрез отложений голоцена, неоплейстоцена	[45], скв. 2141
IV-4	41	Скважина, 250 м, вскрывает разрез отложений голоцена, неоплейстоцена	[45], скв. 2448
IV-4	42	Скважина, 239 м, вскрывает разрез отложений голоцена, неоплейстоцена, эоплейстоцена, акчагыла и нерасчлененную толщу куяльника и киммерия	[45], скв. 2449
IV-4	43	Скважина, 353 м, вскрывает разрез отложений голоцена, неоплейстоцена, нерасчлененной толщи апшерона-акчагыла до кровли куяльника	[45], скв. 1
IV-4	44	Скважина, 172 м, вскрывает разрез отложений голоцена, неоплейстоцена и нерасчлененной толщи краснодарских слоев	[45], скв. 32
IV-4	45	Скважина, 408 м, вскрывает разрез отложений голоцена, неоплейстоцена	[45], скв. 2026
IV-4	46	Скважина, 177 м, вскрывает разрез отложений голоцена, неоплейстоцена и краснодарских слоев	[45], скв. 1698
IV-4	47	Скважина, 278 м, вскрывает разрез отложений голоцена, неоплейстоцена, куяльника	[45], скв. 1697
IV-4	48	Скважина, 250 м, вскрывает разрез отложений голоцена, неоплейстоцена, эоплейстоцена	[45], скв. 2450
IV-1	49	Скважина, 564 м, вскрывает толщу плейстоценовой сопочной брекчии	[45], скв. К-1Ф
IV-4	50	Скважина, 96 м, вскрывает разрез отложений неоплейстоцена, куяльника	[45], скв. 35
IV-1	51	Скважина, 27 м, вскрывает разрез четвертичных отложений до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. К-78
IV-1	52	Скважина, 50 м, вскрывает разрез четвертичных отложений до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. К-74
IV-1	53	Скважина, 38 м, вскрывает разрез четвертичных отложений до кровли рудных слоев киммерия	[45], скв. К-72
IV-1	54	Скважина, 19 м, вскрывает разрез четвертичных отложений до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. К-68
IV-1	55	Скважина, 30 м, вскрывает разрез четвертичных отложений до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. В-85
IV-1	56	Скважина, 167 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, куяльника, до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. В-75
IV-1	57	Обнажение, 1,2 м, вскрывает новоазовские слои	-
IV-1	58	Скважина, 236 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, куяльника, до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. К-24
IV-1	59	Скважина, 260 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, куяльника, до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. В-40
IV-1	60	Скважина, 247 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, куяльника, до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. В-35
IV-1	61	Скважина, 460 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, куяльника, до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. В-42
IV-1	62	Скважина, 385 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, куяльника, до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. К-43
IV-1	63	Скважина, 222 м, вскрывает разрез четвертичных отложений, куяльника, до кровли надрудных слоев киммерия	[45], скв. К-43-Т

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород

Индекс клетки на карте, координаты	№ по списку литературы	Авторский № скважины	Органические остатки	Возраст, индекс	Кем определена
II-4 7404,88 5064,55	[45]	Скв. К-23 Приморско-Петровская	Интервал 1 006–1 013 м. Двустворчатые моллюски: <i>Paradacna abichi</i> (R. Hoern.) Интервал 1 125–1 132 м. Двустворчатые моллюски: <i>Paradacna abichi</i> (R. Hoern.), <i>Pseudocatillus pseudocatillus</i> (Barb.) и др. Интервал 1 222–1 232 м. Двустворчатые моллюски: <i>Abra tellinoides</i> (Sinz.), <i>Dosinia maeotica</i> Andrus. и др.	Понт N <sub>1od</sub> Мэотис N <sub>1an</sub>	Одинцов Н.И.
III-3 7400,52 5053,47	[45]	Скв. К-32 Приморско-Петровская	Интервал 998–1 012 м. Двустворчатые моллюски: <i>Paradacna abichi</i> (R. Hoern.) и др.	Понт N <sub>1od</sub>	Одинцов Н.И.
III-3 7391,32 5043,80	[45]	Скв. 1 Прибрежная	Интервал 2 832–2 837 м. Двустворчатые моллюски: <i>Spaniodontella gentilis</i> (Eichw.); гастроподы: <i>Mohrensternia grandis</i> Andrus.	Караган N <sub>1mt</sub>	Быстржицкий А.Е.
III-4 7410,58 5048,98	[19, 20]	Варавенская площадь	Интервал развития тарханских отложений. Фораминиферы: <i>Bolivina tarchanensis</i> Subb. et Chutz., <i>Florilus boueanus</i> (d'Orb.), <i>Elphidium</i> ex gr. <i>macellum</i> и др.	Тархан N <sub>1vr</sub>	Пинчук Т.Н.
III-4 7421,71 5048,05	[45]	Скв. К-39 Приморско-Петровская	Интервал 977–1 005 м. Двустворчатые моллюски: <i>Paradacna abichi</i> (R. Hoern.) и др.	Понт N <sub>1od</sub>	Одинцов Н.И.
IV-3 7400,63 5036,20	[45]	Скв. К-19 Приморско-Петровская	Интервал 1 096–1 135 м. Двустворчатые моллюски: <i>Prosodacna semisulcata</i> Rouss. Интервал 1 195–1 202 м. Двустворчатые моллюски: <i>Paradacna abichi</i> (R. Hoern.) и др.	Киммерий N <sub>2ač-sn</sub> Понт N <sub>1od</sub>	Одинцов Н.И.
IV-3 7384,56 5027,70	[45]	Скв. 1 Червоная	Интервал 2 074–2 376 м. Фораминиферы: <i>Elphidium macellum</i> (Fich. et Moll) Интервал 2 157–2 163 м. Фораминиферы: <i>Quinqueloculina seminulum maeotica</i> Gerke и др.	Мэотис N <sub>1an</sub>	Быстржицкий А.Е.
IV-4 7411,99 5040,79	[19, 20]	Морозовская площадь	В интервале развития чокракских отложений. Двустворчатые моллюски: <i>Spiratella andrussovi tschokrakensis</i> Zh.; ядра личиночных двустворок <i>Lutetia</i> ; фораминиферы: <i>Quinqueloculina akneriana</i> d'Orb., <i>Sigmoilinita tschokrakensis</i> Gerke и др.	Чокрак N <sub>1mz</sub>	Пинчук Т.Н.
IV-4 7417,54 5038,66	[45]	Скв. 1 Петровская	Интервал 1 797–1 805 м. Двустворчатые моллюски: <i>Abra tellinoides</i> (Sinz.) и др.	Мэотис N <sub>1an</sub>	Крейчман Я.И.
IV-4 7421,41 5028,69	[45]	Скв. 30 Фрунзенская	Интервал 1 404–1 414 м. Двустворчатые моллюски: <i>Plicatiformes mithridatis</i> (Andrus.)	Мэотис N <sub>1an</sub>	Дворкин З.П.
IV-1	[45]	Скв. К-2 Фонталовская	Интервал 576–600 м. Двустворчатые моллюски: <i>Dreissena theodori kubanica</i> Krest., <i>D. rostriformis</i> Dest., <i>Vivipara subconcinna</i> Sinz., <i>Hydrobia melanoides</i> Sinz. и др.	Акчагыл (кузальник) N <sub>2Lm</sub>	Сафонов Е.Г.

Индекс клетки на карте, координаты	№ по списку литературы	Авторский № скважины	Органические остатки	Возраст, индекс	Кем определена
IV-1	[45]	Обн. 3886	Двустворчатые моллюски: <i>Paradacna abichi</i> (R. Hoern.), <i>Dreissena anisoconcha</i> Andrus. и др.	Понт N <sub>1kv</sub>	Долгих Л.Т.
IV-1	[45]	Скв. В-35 Северно-Ахтанизовская	Интервал 165–247 м. Двустворчатые моллюски: <i>Dreissena theodori kubanica</i> Krest., <i>Prosodacna kujalnicensis</i> Krest.	Акчагыл (куяльник) N <sub>2lm</sub>	Сафонов Е.Г.

**Критерии оценки ландшафтов**

**Геохимическая устойчивость**

№ ландшафта	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов и загрязнению							Оценка устойчивости	Индекс ландшафта	
	Тип ландшафта по условиям миграции загрязняющих веществ	Сорбционная способность горных пород	Коэффициент увлажнения	Потенциал загрязнения атмосферы (вероятность штилей), %	Годовой слой атмосферных осадков, мм	Объем биомассы	Содержание гумуса в почвах, %			
1	Эрозионно-аккумулятивный	средняя	испарительный (Ku<1)	от 20 до 30	500-600	средний	4	низкая до средней	в (б)	
2	Преимущественно аккумулятивный	от средней до высокой	инфильтрационно-испарительный (Ku<1)	от 15 до 30	800-500		2-3	низкая	в	
3										
4	Эрозионно-аккумулятивный	преимущественно высокая							низкая до средней	в (б)
5	(транссупераквальный)									

**Геодинамическая устойчивость**

№ ландшафта	Факторы, определяющие устойчивость природных компонентов							Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям	Индекс ландшафта			
	Наиболее значимые		Значимые			Менее значимые						
	Вероятность катастрофических ЭГП и их виды	Пораженность территории от ЭГП	Сейсмичность, баллы по МСК	Инженерно-геологическая группа пород	Средняя крутизна склонов, °	Растворимость пород	Среднегодовая температура грунтов, °С			Закрепленность поверхности растительностью		
1	Средняя (1 раз в 50 лет возможны новые просадки)	15	6	средняя (связные породы)	от 5 до 10	средняя	>0	средняя и низкая	средняя	2		
2	Высокая (более 1 раза за 50 лет возможно новое затопление равнинных территорий)	>25		непрочные, преимущественно рыхлые породы	от 3 до 5	средняя и высокая						средняя и низкая
3					от 0 до 3			преимущественно низкая				низкая
4												
5												

### Основные функциональные типы антропогенного воздействия

Тип	Подтип	Установленный вид негативного воздействия на геологическую среду	Ландшафт
Селитебный, включая городские предприятия и коммунальные службы	–	Сокращение площади природных почв, их изоляция под искусственными покрытиями, превращение в антропоземы вследствие загрязнения ТМ*, нефтепродуктами; загрязнение поверхностных и подземных вод комплексом поллютантов, формирование линз нефтепродуктов в зоне аэрации, образование депрессионных воронок с интенсивным поступлением загрязнителей в водозаборы; возрастание поверхностного стока, подтопление, развитие антропогенно спровоцированных ЭГП; сокращение рекреационных территорий	Техногенный ландшафт территории крупных станиц и поселков (Черноерковской, Петровской и др.)
Горнодобывающий	скважинный (добыча нефти газа)	Нарушение и загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, донных осадков (нефтепродуктами, ТМ, химическими реактивами), деформация природного рельефа, в т. ч. его проседание	Ландшафт 2
Транспортный	авто- и железные дороги	Сокращение площади природных почв и лесов; загрязнение ГС комплексом поллютантов, выбрасываемых двигателями и образуемых при износе ТС** и развевании грузов	Ландшафты 1, 2
	нефте- и газопроводы	Загрязнение ГС нефтепродуктами при прорывах трубопроводов, деформация природного рельефа, активизация ЭГП вдоль зон проложения нефтепроводов	Ландшафты 1, 2
Сельскохозяйственный	земледельческий	Нарушение природной структуры почв, потери гумуса, возникновение антропогенных аномалий во всех компонентах ГС, рост ЭГП	Ландшафт 2
	животноводческий	Переуплотнение почв, их эрозия, загрязнение ГС фосфором и азотом, ТМ, бактериальное загрязнение	Ландшафты 1, 2
Водохозяйственный	оросительный	Заболачивание, подтопление грунтов, нарушение режима грунтовых вод, увеличение их минерализации, засоление почв	Ландшафты 2, 4, 5

\* ТМ – тяжелые металлы.

\*\* ТС – транспортное средство.

*Электронное научное издание*

**Корсаков С. Г.  
Белуженко Е. В.  
Черных В. И.  
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе  
Серия Скифская  
Лист L-37-XX (Петровская)  
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Сумарева*  
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 437 Мб  
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический  
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)  
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»  
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.  
Тел. 499-192-88-88. E-mail: [mfvsegei@mfvsegei.ru](mailto:mfvsegei@mfvsegei.ru)